



# Konenäkö poliisin kenttätoiminnassa

Tuomas Kaukoranta

2020 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

## Konenäkö poliisin kenttätoiminnassa

Tuomas Kaukoranta  
Turvallisuusalan koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Toukokuu, 2020

Tuomas Kaukoranta

**Konenäkö poliisin kenttätöiminnassa**

Vuosi

2020

Sivumäärä

46

Opinnäytetyön tarkoituksena on kirjallisuuteen perustuvan kvalitatiivisen tutkimuksen sekä asiantuntijoiden teemahaastattelujen avulla selvittää miten poliisissa hyödynnetään konenäkön perustuvaa tekniikkaa sekä mitä tulevaisuuden mahdollisuuksia konenäkö antaa poliisin kenttätöimintaan. Tekniikka kehittyy tällä hetkellä äärimmäisen nopeasti avaten uusia mahdollisuuksia viranomaisten valvonnan tehostamiselle. Oikein toteutettuna viranomaisten konenäköön ja -älyyn perustuvan valvonnan avulla pystytään parantamaan lainsäädännön takamaa yksilönsuojaa. Tekniikan avulla valvontaa voidaan tehokkaammin kohdentaa niihin yksilöihin, joilla on keskeneräisiä tai hoitamattomia asioita viranomaisten kanssa.

Suomessa vuonna 2019 voimaan tullessa henkilötietojen käsittelyyn ja siviilitiedusteluun liittyvässä lainsäädännössä on ennakoivasti huomioitu teknisen kehityksen mukanaan tuomat mahdollisuudet. Tästä esimerkkinä on poliisin ja tullin toimivalta kasvontunnistukseen. Lainsäädännön mahdollistaessa valvonnan, pääsevät viranomaiset rakentamaan teknisiä valmiuksia valvonnan suorittamiselle mahdollisimman tietoturvalisest ja yksilönsuojan huomioiden. Suomessa tällä hetkellä käytössä olevat tekniset ratkaisut, kuten rekisterikilpiä lukeva videovalvontalaitteisto, on maailman huipputasoa.

Opinnäytetyötutkimus osoittaa, että konenäköön perustuvaa valvontaa sekä muuta tekniikkaa käytetään poliisissa jo erittäin laajasti maailmanlaajuisesti tarkasteltuna. Tekniikan hyödyntämisen tarkoituksena on lisätä rikollisten kiinnijäämistä sekä tehostaa rajallisten poliisiresurssien käyttöä kohdentamalla valvontaa tunnistettuihin ongelmiin.

On mielenkiintoista, miten uudet lain sallimat mahdollisuudet otetaan viranomaisten toiminnassa käyttöön ja mitkä ovat esimerkiksi kasvontunnistuksen mukanaan tuomat hyödyt rikollisten tavoittamiseksi. Järjestelmän rakentaminen sekä käyttöönotto poliisissa tulee olemaan hyvin mielenkiintoinen aihe, josta voisi tehdä jatkotutkimusta poliisin kenttätöiminnan näkökulmasta.

Asiasanat: kasvontunnistus, kenttätöiminta, konenäkö, poliisi, rekisterikilven luku

Tuomas Kaukoranta

**Machine Vision in Police Field Operations**

Year

2020

Pages

46

---

The research methods used in this thesis are qualitative literature review and theme interview. The objective is to survey how machine vision-based technology is used in police field operations and what future possibilities the developing technology will provide. Automated number plate recognition (ANPR) is one example of a machine vision solution that is widely used by law enforcement around the world. It helps authorities to allocate automated surveillance to individuals and vehicles who are wanted by authorities.

By utilizing intelligent technical solutions and equipment, the police can use resources more effectively, while also improving the privacy of individuals at the same time. Rapidly developing techniques provide a wide range of surveillance possibilities that can only be applied if the action is authorized by international and national legislation. If the actions of authorities are not regulated by legislation, it is quite possible to abuse technical solutions. For example, in authoritarian countries human rights and privacy are violated through the use of facial recognition to monitor the life of ethnical minorities. Such Big Brother type surveillance has also been adopted as the Covid-19 pandemic has spread to these countries. Authorities have used live facial recognition to monitor the movement of those placed into quarantine.

Finnish legislation was reformed in 2019, which gave the authorities more possibilities to adapt and use machine vision solutions. The development and increased use of machine vision technology in police field work, especially the possibilities that live facial recognition provides, would offer an interesting topic for follow-up research.

**Keywords:** anpr, facial recognition, field operations, machine vision, police

## Sisällys

1	Johdanto .....	6
2	Työn teoreettinen lähtökohta ja keskeisiä käsitteitä.....	7
2.1	Konenäkö .....	8
2.2	Koneoppiminen .....	9
2.3	Automaattinen rekisterikilven luku .....	10
2.4	Kasvontunnistus .....	11
2.5	Poliisin kenttätoiminta .....	12
3	Menetelmät.....	13
3.1	Kirjallisuuskatsaus .....	14
3.2	Haastattelu.....	16
3.3	Aineiston analysointi.....	17
4	Tulokset.....	18
4.1	Konenäön hyödyntäminen poliisin kenttätoiminnassa Suomessa .....	19
4.2	Konenäön hyödyntäminen poliisin kenttätoiminnassa ulkomailla .....	20
4.3	Valvonnan eettisyys ja yksityisyyden suoja .....	22
4.4	Lainsäädäntö.....	25
4.4.1	EU-lainsäädäntö.....	25
4.4.2	Kansallinen lainsäädäntö .....	26
4.5	Rekisterikilven lukulaitteiston hyödyntäminen poliisitoiminnassa .....	27
4.6	Konenäön mahdollisuudet tulevaisuudessa.....	30
4.7	Poikkeusolot COVID-19 .....	34
5	Johtopäätökset .....	35
	Lähteet .....	37
	Kuviot.....	43
	Taulukot.....	43
	Liitteet .....	44

## 1 Johdanto

Poliisin supistuneet resurssit ovat olleet paljon otsikoissa koko 2010-luvun ajan. Toimintoja on poliisin rakenneuudistuksilla pyritty tehostamaan. Poliisin kenttätöiminnan tehostamisen työkaluina on käytössä tietojohdoinen poliisitoiminta sekä uudet, muun muassa konenäköön perustuvat tekniset ratkaisut. Näiden avulla poliisin kenttätöimintaa pyritään ohjaamaan ja resursoimaan tehokkaammin. Kenttätöiminnassa konenäköön liittyviä teknisiä ratkaisuja on tois- taiseksi vähemmän käytössä, kuin poliisin rikostutkinnassa. Erityisesti verkkorikollisuuden tut- kinnassa käytetään apuna konenäköä hyödyntävää tekniikkaa ja viranomaisohjelmistoja. Yk- sinkertaisimmillaan tutkinnassa hyödynnettävä tekniikka perustuu avoimissa lähteissä kaikkien käytössä olevin menetelmiin. Käänteinen kuvahaku on yksi esimerkki tällaisesta kaikkien käy- tössä olevasta teknologiasta.

McFarlanen (2019) mukaan poliisin työajasta menee huomattavan suuri osa erilaisten materi- aalien manuaaliseen läpikäymiseen rikoksien tai rikollisen toiminnan paljastamiseksi. Tällais- ten toimintojen automatisoiminen tekee toiminnasta huomattavasti tehokkaampaa, mutta si- sältää myös paljon teknisiä haasteita. Opinnäytetyössäni tutkin, miten konenäkö on tullut osaksi poliisin toimintaa ja mitä tulevaisuuden mahdollisuuksia konenäkö ja -oppiminen tuo tullessaan. Vastaavanlaista tutkimusta siitä, miten konenäkö on käytössä poliisissa ja mitä mahdollisuuksia nopeasti kehittyvä tekniikka tarjoaa poliisin kenttätööhön tulevaisuudessa, ei ole aiemmin tehty.

Konenäköön perustuvista poliisin järjestelmistä automaattisten rekisterikilven lukulaitteisto- jen määrä on Euroopassa kasvanut huomattavasti 2000-luvulla (Hellemons ym. 2013, 16). Ko- neoppimisen kehityksen myötä myös kasvojentunnistusta on kokeiltu poliisin toimesta ainakin Iso-Britanniassa seulontametodina kaupunkien joukkoliikenneasemien sekä suurten tapahtu- mien ihmisvilinässä (Stenroos 2019).

Tutkimukseni on luonteeltaan kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus. Pääpaino tiedonhankin- nassa on kirjallisuuskatsauksessa, jonka avulla selvitän kansainväliseen kirjallisuuteen ja tut- kimuksiin, verkkolähteisiin, kuten artikkeleihin ja muihin julkaisuihin perustuen mitä konenä- köön liittyy ja miten konenäköä hyödynnetään poliisin kenttätöiminnassa. Kirjallisuuden li- säksi haastattelen asiantuntijoita, jotka ovat työnsä kautta olleet mukana prosessissa, jonka tuloksena konenäköön perustuvaa tekniikkaa on otettu käyttöön poliisissa.

Tutkimukseni on rajattu työn nimen mukaisesti koskemaan konenäköä poliisin kenttätöimin- nassa. Tiedonhankinnan ja aiheen rajauksen apuna toimivat tutkimuskysymykset: miten

konenäköä hyödynnetään poliisitoiminnassa, mitä mahdollisuuksia konenäkö tarjoaa poliisin kenttätööhön ja mitä konenäön käyttöönotto on vaatinut lainsäädännöltä. Näiden kysymysten avulla selvitetään poliisin hyödyntämien konenäköön perustuvien ratkaisujen nykytilaa, tulevaisuuden näkymiä sekä mitä teknisten ratkaisujen hyödyntäminen tarkoittaa lainsäädännön näkökulmasta. Koska poliisin ja lainvalvojien konenäköön liittyviä teknisiä ratkaisuja on jo enemmän käytössä maailmalla, otin tarkasteluun mukaan myös ulkomaalaisia lähteitä. On todennäköistä, että tekniikka joka ”suuressa maailmassa” on jo arkipäivää, tulee hiljalleen käyttöön Suomessakin. Vaikka monet ratkaisut tuntuvatkin meistä vielä futuristisen elokuvan mielikuvitus tuotteilta.

Konenäön käyttökohteista ja sovelluksista puhuttaessa viitataan tutkimuksessa myös yksityisen sektorin ja kaupallisten valmistajien palveluihin, jotta konenäkösovellusten tulevaisuuden potentiaalia saadaan selvitettyä. Kaupallisella ja yksityisellä puolella sovellusten käytön säätely ei ole yhtä vahvasti lainsäädännöllä rajattua kuin viranomaistoiminnassa.

## 2 Työn teoreettinen lähtökohta ja keskeisiä käsitteitä

Poliisin operatiivisessa kenttätöiminnassa on käytössä paljon teknisiä ratkaisuja, joiden avulla poliisin toimintaa on saatu tehostettua. Suomen poliisi eroaa organisaatorakenteeltaan suuresta osasta Euroopan maita siinä, että Suomessa poliisin erityistoimintoja ei ole eriytetty omaksi organisaatiokseen, vaan Suomen poliisi toimii yhtenä kokonaisuutena, joka hyödyntää samoja tietokantoja koko valtakunnassa. Kenttätöiminnassa teknisten ratkaisujen ja applikaatioiden keskiössä on poliisin kenttäjohtojärjestelmä, johon on yhdistetty esimerkiksi konenäköä hyödyntävä rekisterikilpiä lukeva videovalvontalaitteisto, Revika. (Vihervaara 2020).

Laki henkilötietojen käsittelystä poliisitoimessa (L616/2019) sekä uutta siviilitiedusteluun liittyvää lainsäädäntöä (A709/2019; L582/2019) astui voimaan vuonna 2019. Lakien tultua voimaan on poliisin keinovalikoimaan tullut uusia mahdollisuuksia konenäön hyödyntämiseen. Tekniikan nopea kehittyminen on vauhdittanut konenäön soveltamisalaa, kun samalla kone- tai tekoälysovellusten kehityksessä on otettu isoja kehitysaskelia. Kehitys on ollut huimaa kulluttajasovellusten osalta ja lainsäädännön antamien reunaehtojen toteutuessa myös poliisissa.

Poliisissa on viime vuosikymmenen aikana otettu käyttöön huomattavan paljon erilaisia teknisiä sovelluksia. Opinnäytetyössä rajausta on tehty konenäköä hyödyntäviin järjestelmiin tai sovelluksiin siten, kun ne ovat käytössä poliisin kenttätöiminnassa. Seuraavissa kappaleissa esitelen opinnäytetyöni kannalta keskeiset käsitteet.

## 2.1 Konenäkö

Kielitoimiston sanakirjan (2020) mukaan konenäkö perustuu digitaalisen kameran ja havainnointijärjestelmän yhteistoimintaan, ja sitä voidaan hyödyntää esimerkiksi osana robotiikkaa. Samoin asiaa kuvailee emeritus professori Batchelor (2012) kertoessaan työstään: ”Käytän tietokoneeseen liitettyä videokameraa löytääkseni virheitä teollisista kappaleista niiden valmistuessa.” Konenäön yleisin käyttökohde on teollisuus, jossa konenäköä hyödynnetään tuotannossa sekä laadunvarmistuksessa.

Davies (2012) kuvaa konenäön mahdollisiksi käyttökohteiksi kaikki sellaiset tehtävät, joissa ihminen käyttää näköaistiaan. Konenäön hyödyt tulevat parhaiten esiin teollisessa tuotannossa, jossa laadunvalvontaa pystytään hoitamaan nopeasti liikkuvilla linjastoilla, jolloin koneellisesti tehty valvonta ei rajoita tuotannon nopeutta. Tätä konenäön nopeutta ja tarkkuutta hyödynnetään yhä enenevässä määrin myös viranomaisten suorittamassa valvonnassa esimerkiksi satelliittikuvien analysoinnissa, sormenjälkien- ja kasvojentunnistamisessa.

Batcelor (2012) luettelee, mihin erilaisiin käyttötarkoituksiin konenäköä pystytään hyödyntämään. Hänen luettelemistaan konenäön mahdollisuuksista viranomaistoiminnan kannalta keskeisimpiä sovelluskohteita ovat muun muassa rekisterikilven lukeminen, kasvojentunnistus ja sormenjälkien tunnistaminen.

Tekninen kehitys on laskenut konenäköä hyödyntävien laitteiden hintoja huomattavasti ja tekniikkaa on tuotu yhä kiihtyvämällä vauhdilla kuluttajamarkkinoille. Konenäköön kykeneviä laitteita löytyy noin 3,5 miljardilta ihmiseltä maailmassa älypuhelinien muodossa (Statista 2020). Älypuhelimet hyödyntävät konenäköä muun muassa lukituksen avauksessa tunnistessaan käyttäjänsä sormenjäljen tai kasvot.

Matkapuhelimet eivät suinkaan ole ainoa teknologia tai palvelu, joka hyödyntää konenäköä. Hiltunen (2020, 97) kertoo esimerkin siitä, miten kaupan alalla on otettu käyttöön tekniikkaa sujuvoittamaan sellaisiakin perustoimintoja kuin kaupassa käynti. Amerikassa Amazon Go kauppaketjun toiminta perustuu jo kokonaan sensori- ja tekoälytekniikkaan, jolloin kassoja ei tarvita ollenkaan. Kauppaan mennessään asiakas kirjautuu älylaitteellaan Amazonin applikaatioon, kerää kaupasta sen mitä tarvitsee ja menee uloskäynnin kautta pois kaupasta. Ostokset rekisteröityvät automaattisesti sovellukseen, joka laskuttaa ostokset tililtä. Ensimmäiset viisiot tämän tyyppisestä palvelusta on visiona ja mainoksena ladattu IBM:n toimesta internettiin yli kymmenen vuotta sitten kertoo Hiltunen.

Stara, VR Track ja Liikennevirasto hyödyntävät konenäköä ja tekoälyä rautatie- ja tieverkon kunnossapidon suunnittelussa sekä kunnon tarkistuksessa. Taustalla vaikuttava ohjelmisto



tarvitsee toimiakseen dataa, tässä tapauksessa kuvamateriaalia, analysoitavaksi. Yksinkertaisimmillaan konenäköä hyödynnetään matkapuhelimissa olevien kameroiden avulla, jotka kuvaavat rata- tai tieverkkoa toimijoiden normaalin liikennöinnin yhteydessä. Tekoälyn avulla analysoidun kuvamateriaalin perusteella voidaan kartoittaa esimerkiksi kaistamaalauksien, ratamerkintöjen tai viherrakentamisen korjaus- tai harventamistarpeita. Konenäön avulla erillisiä tarkistuskierroksia ei tarvitse suorittaa, vaan kunnossapidon tarvetta tai suunnittelua voidaan tehdä lähes reaaliaikaisesti päivittyvien tietojen perusteella. (Melandner, Hienonen, Karhunen & Soosalu 2016, 3; Konenäkö ja tekoäly Stadin hoidon tukena 2020; Halme 2018.)

Esitellyistä esimerkeistä käy ilmi konenäön laajat käyttömahdollisuudet. Lähitulevaisuudessa ”kuka tässä kuvassa on?” -tyyppiset arvoitukset jäävät historiaan, kun konenäön avulla voidaan pelkästä valokuvasta tunnistaa, mikä lintu, perhonen tai muu hyönteinen lentelee tai ryömii pihapiirissä. Konenäköä hyödyntävät hakukoneet löytävät oikean kohteen internetin syövereistä sekunneissa. Jo nyt parkkihallit tunnistavat asiakkaan auton rekisteritunnuksesta, kun hän menee asioimaan kauppakeskuksessa. Tästä on enää lyhyt tekninen matka siihen, että asiakkaan noustessa rullaportaita parkkihallista myymälätasolle, konenäkö tunnistaa hänet kasvontunnistuksen avulla ja kaupan infotaulussa näkyy asiakkaalle personoitu tervehdys sekä profiilitietoihin perustuen hänelle sopivia kauppvoja tai tarjouksia.

## 2.2 Koneoppiminen

Batchelorin (2012) mukaan pelkkä konenäkö ei ole tehokas toiminto, vaan se vaatii seurakseen tekoälyä ja koneoppimista. Ailisto, Heikkilä, Helaakoski, Neuvonen ja Seppälä (2018, 14) kuvaavat koneoppimista monen osa-alueen, kuten tekoälyn, tietojenkäsittelyn ja data-analytiikan, sisältäväksi kokonaisuudeksi, jonka avulla tietokoneelle syntyy edellytykset oppia käytettävissä olevasta datasta. Lähtökohta koneoppimiselle on opetusdatassa, jonka avulla järjestelmälle määritellään algoritmit. Algoritmien ja aloitusdatan avulla tietokone opetetaan seulomaan dataa mahdollisimman oikein. Opetusvaiheen jälkeen algoritmia hyödynnetään uuteen dataan, josta kone tekee analyysin itsenäisesti, opetetun kaavan mukaisesti.

Koneoppimisessa käytettävät menetelmät luokitellaan usein ohjattuun tai ohjaamattomaan oppimiseen. Menetelmät eroavat toisistaan siinä, että ohjatussa oppimisessa koneelle opetetaan, mitä seikkoja koneen tulee käsiteltävästä datasta löytää ja ohjata tarkkailuun. Ohjaamattomassa tilanteessa kone tekee seulontatyön itsenäisesti ja löytäessään toistuvia seikkoja tietojoukosta, ehdottaa niiden lisäämistä tarkkailtavaksi. Näiden oppimismenetelmien pääluokkien väliin sijoittuu vahvistavan oppimisen malli, jossa koneelle annetaan suuntaviivoja oppimiseen. Suuntaviivoja tarvitaan tilanteissa, joissa lähdeaineistosta ei ole saatavissa riittävää ohjauspalautetta koneelle. (Seikku 2018; Ailisto, Heikkilä, Helaakoski, Neuvonen & Seppälä 2018, 14-15.)

Koneoppimisen tekniikka noudattaa läheisesti samaa kaavaa, jota hyödynnetään hahmontunnistuksessa (Ailisto, Heikkilä, Helaakoski, Neuvonen & Seppälä 2018). Tämän ominaisuuden hyödyntämisestä hyvänä esimerkkinä ovat automaattiset rekisterikilven lukulaitteistot, joiden avulla pystytään tunnistamaan eri maiden käytössä olevia toisistaan hyvin paljonkin poikkeavia rekisteritunnuksia liikennevirrasta. Ziemann (2017) tuo artikkelissaan esiin sen, että Suomen poliisin rekisterikilpiä lukeva videovalvontalaitteisto osasi tunnistaa 30 eri maan rekisteritunnuksia jo käyttöönottoaiheessa.

Ailisto, Heikkilä, Helaakoski, Neuvonen ja Seppälä (2018) luettelevat koneoppimisen käyttökohteiksi muun muassa kasvojentunnistuksen, kuvahaut sekä autonomiseen ajamiseen konenäön avulla kykenevät ajoneuvot. Tällaisten kuluttajasovellusten kanssa ihmiset ovat eniten tekemisissä omien älylaitteidensa parissa. Puhelimet ja tabletit osaavat tunnistaa käyttäjänsä sekä koneoppimiseen perustuvien hakutoimintojen avulla hakemaan esimerkiksi valokuvista yksittäisiä henkilöitä tai objekteja. Hakutoimintojen avulla on helppo etsiä omasta kuvavirrasta esimerkiksi lomakuvat tai tietyn ystävän kanssa otetut kuvat vuosien varrelta.

Toimintojen tehostamisen kannalta koneoppiminen ja -näkö tarjoavat poliisin suorittamaan valvontaan huomattavasti hyötyjä. Koneen etu ihmiseen verrattuna on se, että kone ehtii tehdä tuhansia toimenpiteitä samassa ajassa kuin ihminen tekee kymmenen (Stenroos 2018). Konkreettinen esimerkki konenäön tehokkuudesta ihmissilmään nähden on automaattinen rekisterikilven luku, jonka avulla voidaan seuloa vaikka pääkaupunkiseudun kehäteiden työmatkaliikenteestä katsastamattomat ajoneuvot poliisin tarkastettaviksi.

### 2.3 Automaattinen rekisterikilven luku

Automaattisen rekisterikilven luvun historia alkaa Iso-Britanniasta, jossa laitteistojen kehittäminen aloitettiin 1976 ja ensimmäiset laitteet saatiin käyttöön vuonna 1979 (ANPR-international). Tämän teknologian kehityksen tarve lähti IRA:n tekemistä terroristi-iskuista Iso-Britanniassa vuodesta 1971 alkaen. Verisimmät iskut tapahtuivat vuosina 1973-74. (Gordon 2006; Godoy 2005.) Iso-Britannia on automaattisen rekisterikilven luvun mahtimaa Euroopassa, siellä viranomaisten käytössä oli yli 4000 rekisterikilven lukulaitteiston verkosto jo viime vuosikymmenen alussa (More Regulation for Police Cameras 2010). Muualla Euroopassa automaattiset rekisterikilven lukulaitteistot ovat yleistyneet poliisien käytössä huomattavalla nopeudella 2000-luvulla (Hellemons ym. 2013, 16). Tällä hetkellä laitteistoja on käytössä tavalla tai toisella jokaisessa Euroopan maassa (Puustinen 2020).

Suomessa rekisterikilpiä lukeva videovalvontalaitteisto, rekisterikilven lukulaite, video- ja kamera -järjestelmä, Revika otettiin poliisissa käyttöön vuona 2014 (Taari 2015). Laitteisto koostuu kamerasta, tietokoneesta, ohjelmistosta ja viranomaisen hälytystietokannasta.

Kamera kuvaa liikennevirtaa, josta ohjelma tunnistaa rekisterikilvet ja vertaa luettua kilpeä viranomaisen hälytystietokantaan. Mikäli ajoneuvossa on kaikki kunnossa, ei luetusta rekisterikilvestä aiheudu mahdollisia toimienpiteitä vaativaa hälytystä partioautossa. (Ziemann 2017.) Kuviossa 1 on esitetty, miten laitteistot voidaan sijoittaa autoon (Sunit 2020).



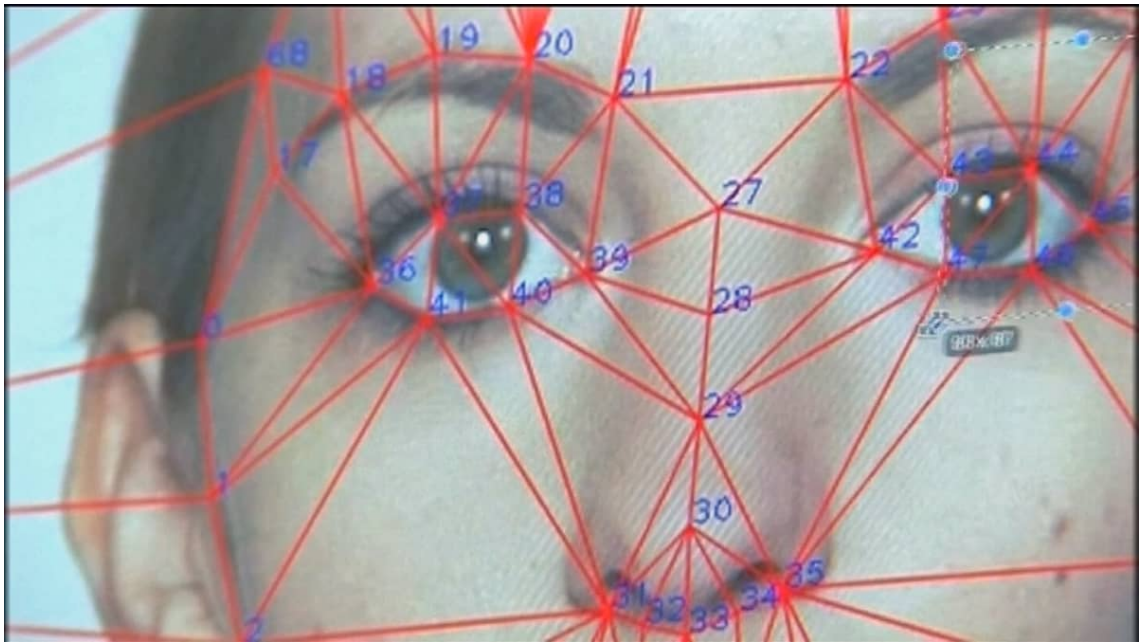
Kuvio 1: Rekisterikilven lukulaitteisto (Sunit 2020)

Viranomaistoiminnan lisäksi rekisterikilven lukua hyödynnetään hyvin arkisissakin paikoissa kuten parkkihalleissa. Karas (2013) on artikkelissaan tutkinut, miten konenäköä hyödynnetään maksullisten pysäköintipaikkojen asiakaskokemuksen sujuvoittamisessa. Konenäkö lukee sisään tulevan ajoneuvon rekisterikilven ja maksun jälkeen ulosmenoportti aukeaa, kun maksu on kohdistunut oikealle rekisteritunnukselle. Tämä helpottaa ja sujuvoittaa parkkihalleista poistumista, kun puomin kohdalla ei tarvitse enää laittaa maksulipuketta lukijaan, vaan puomi aukeaa lähelle ajettaessa.

## 2.4 Kasvontunnistus

Konenäkö on levinnyt laajasti käyttöön lääketieteen alalle, raskaaseen teollisuuteen sekä joissain maissa tekniikkaa on paljon käytössä myös viranomaistoiminnassa. Viranomaistoiminnassa kenties tunnistettavin konenäköä hyödyntävä teknologia on kasvojentunnistus. (Faggella 2019.) Kasvontunnistus perustuu konenäköön, joka mittaa kasvoista pisteitä tietyistä kohdista. Näitä mitattavia pisteitä voi olla yli sata. Mittapisteiden avulla voidaan löytää vastavuuksia vertailuaineistosta, joka voi olla peräisin esimerkiksi valvontakamerakuvasta. (Poliisi

kehittää kasvontunnistusta 2018.) Tietokoneella luotu profiili ihmisen kasvoista on Suomessa toukokuusta 2018 alkaen määritelty biometriseksi tunnisteeksi EU:n tietosuoja-asetuksen ja tietosuojadirektiivin mukaisesti (Poliisi kokeilee kasvojentunnistusteknologiaa Suomessa 2018). Kuviossa 2 havainnollistetaan, miten kasvoista luodaan profiili ja mitä piirteitä kone-näkö etsii kasvoista.



Kuvio 2: Automaattinen kasvojentunnistus hakee kasvojen erityispiirteitä (Töyrylä 2019)

Töyrylä (2019) nostaa artikkelissaan esiin, että Iso-Britanniassa kasvojentunnistusta hyödynnetään jopa isojen kauppakeskusten asiakasprofiloinnissa. Kasvojentunnistuksen avulla keskuksset profiloivat asiakkaita iän, sukupuolen sekä mielialan perusteella. Tekniikka mahdollistaa kohdennetun mainonnan asiakkaille.

## 2.5 Poliisin kenttätoiminta

Poliisin tehtävät määritellään poliisilaissa (L872/2011): ”oikeus- ja yhteiskuntajärjestyksen turvaaminen, kansallisen turvallisuuden suojaaminen, yleisen järjestyksen ja turvallisuuden ylläpitäminen sekä rikosten ennalta estäminen, paljastaminen, selvittäminen ja syyteharkintaan saattaminen.” Näiden tehtävien hoitamisessa poliisin kenttätoiminta eli poliisin tunnuksellisilla ajoneuvoilla tapahtuva valvonta ja hälytystehtävien hoitaminen on varmasti näkyvin osa kansalaisten suuntaan.

Operatiivisella kenttätoiminnalla tarkoitetaan poliisin hälytystehtävien hoitamisen lisäksi näihin liittyvää rikostorjuntaa, valvonta- ja yhteistoimintaa. Kenttätoimintaan sisältyy valvonta-

ja hälytystehtäviin liittyvä johtaminen sekä tukitoiminnot kuten toimenpiteiden suunnittelu. (Poliisihallitus 2014, 1.)

### 3 Menetelmät

Opinnäytetyössä tehtävässä tutkimuksessa kartoitetaan kirjallisuuskatsauksen ja asiantuntija-haastattelun avulla, mitä konenäköön perustuvia järjestelmiä poliisilla on käytössä ja miten niitä hyödynnetään. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää konenäön hyödyntämisen nykytila sekä mitä tulevaisuuden mahdollisuuksia konenäkö tarjoaa poliisille ja mitä haasteita teknologian käyttöönottamisessa on. Kiinnostus aiheeseen on syntynyt työssäni saatujen kokemusten perusteella sekä kehitystyössä mukana olemisesta. Hirsjärvi ja Hurme (2008, 13) mukaan tällainen perehtyminen tutkimuksen aiheeseen auttaa rajaamaan tutkimusongelmaa. Opinnäytetyön tutkimusongelmaa voidaan kuvata myös termillä tavoitekuvaus (Jyväskylän ammattikorkeakoulu 2015). Tutkittavaan asiaan perehtymisellä ja tavoitekuvauksen avulla tutkimukselle saadaan laadittua tutkimuskysymykset, joiden avulla tutkimuksen tiedonhankintaa ja rajausta saadaan tehostettua (Hirsjärvi & Hurme 2008, 13, Jyväskylän ammattikorkeakoulu 2015).

Hirsjärvi ja Hurme (2008, 13) ovat kuvanneet niitä piirteitä, jotka ovat tyypillisiä onnistuneelle tutkimukselle. Taulukossa 1 on kuvattu, mitkä asiat ovat keskeisessä roolissa onnistuneet tutkimuksen tekemisessä. Omassa tutkimuksessani kiinnostus aiheeseen on tullut päivittäisestä toiminnasta konenäköön perustuvan tekniikan loppukäyttäjänä sekä kouluttajana. Tätä kautta minulla on säännöllinen kosketuspinta tutkittavaan aiheeseen. Tekniikan nopea kehittyminen ja poliisin toimivaltuuksiin liittynyt lakimuutos tekevät tekniikan hyödyntämisestä kiintoisan ja ajankohtaisen tutkimusaiheen.

Menestyksellisen tutkimuksen piirteitä
<p>Onnistunut tutkimus muotoutuu seuraavista seikoista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Toiminnasta ja kontakteista.</i> Hyvät ja säännölliset yhteydet sekä tutkimuskenttään että omiin kollegoihin.</li> <li>• <i>Konvergenssista.</i> Yhden tai useamman toiminnan tai kiinnostuksen sitominen yhteen (mm. jonkin idean ja metodin yhteen sovittaminen; kollegoiden kiinnostus ongelmaan ja tekniikkaan).</li> <li>• <i>Intuitiosta.</i> Tunne siitä, että työ on tärkeä, ajankohtainen ja ”oikea”.</li> <li>• <i>Teoriasta.</i> Pyrkimys teoreettiseen ymmärtämiseen.</li> </ul>

- *Arkielämän arvoista.* Ongelma, jotka syntyvät käytännöstä ja johtavat selviin ja hyödyllisiin ideoihin.

Taulukko 1: Menestyksellisen tutkimuksen piirteitä (Hirsjärvi & Hurme 2008, 13)

### 3.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on ”tutkimus tutkimuksesta”, jonka avulla hahmotetaan kokonaisuuksia sekä se mitä kokonaisuudesta tiedetään ennestään (Salminen 2011, 3; Jesson, Matheson & Lacey 2012, 10). Salminen (2011, 4) jatkaa, että menetelmänä kirjallisuuskatsaus vaatii tekijältään samanlaista tutkimuksellista otetta kuin muutkin tieteelliset tutkimustyöt. Hart (1998) tiivistää, että kirjallisuuskatsaus on erittäin tärkeä osa tutkimusta, sillä ilman kirjallisuuskatsausta tutkijalle ei synny kokonaiskuvaa käsiteltävästä aiheesta ja miten sitä on tutkittu aikaisemmin. Kirjallisuuskatsauksen avulla tutkijasta tulee tutkimuksensa aiheen asiantuntija.

Kirjallisuuskatsauksen aineistonkeruumenetelmäksi valikoitui internetpohjaisten tietokantojen, kuten Ebsco, ProQuest, Google ja Google Scholar, hyödyntäminen. Tietokantoihin kohdennettiin hakuja sekä suomeksi että englanniksi, jotta tietoa poliisin käyttämistä järjestelmistä ja metodeista saataisiin mahdollisimman laajasti. Aineistoksi pyrittiin löytämään mahdollisimman ajankohtaisia artikkeleita, tieteellisiä julkaisuja, tiedotteita sekä lainsäädäntöön liittyvää kirjallisuutta. Tutkimuksen lähteitä kartoittaessani olen hyödyntänyt myös omaa ammattitaitoa sekä kokemusta aihealueeseen liittyneistä projekti- ja kehitystöistä sekä kouluttajana toimimisesta.

Hakutermit perustuu tutkimusongelmien ympärillä oleviin teemoihin. Hakusanoja muokattiin alkuun tehtyjen löydösten perusteella sekä asiantuntijahaastattelujen kautta saatujen vastausten avulla. Vastaustuloksista poimittiin lähempään tarkasteluun julkaisut, jotka tiivistelmiensä perusteella vastasivat tutkimuskysymykseen sekä olivat julkaistu 2010 -luvulla. Hakutermit, joiden avulla opinnäytetyön kannalta relevantin tieto löydettiin, on esitetty Taulukossa 2. Kirjattujen hakutermin lisäksi täsmentävää tietoa etsittiin myös manuaalisesti tarkemmilla hakusanoilla artikkeleista löytyneiden termien perusteella.

Tietokanta	Hakutermit
ProQuest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ab (number plate recognition) AND ab (police)</li> <li>• legislation OR ethics AND police OR law enforcement</li> </ul>

Ebsco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• computer and machine vision</li> </ul>
Google	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poliisin kenttätoiminta</li> <li>• rekisterikilven luku</li> <li>• kasvojentunnistus poliisi</li> <li>• konenäkö + matkapuhelin</li> <li>• machine vision AND police</li> <li>• tekoäly viranomaistoiminnassa</li> <li>• tietosuojalaki</li> <li>• poliisin tiedustelulaki</li> <li>• facial recognition</li> <li>• surveillance technology and law enforcement</li> </ul>
Google Scholar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI or machine vision AND police OR law enforcement</li> <li>• gdpr AND police</li> <li>• AI or machine vision AND police OR law enforcement</li> </ul>

Taulukko 2: Tietokantoihin kohdistetut hakutermit

Tehdyn kirjallisuuskatsauksen ja aineistonkeruun avulla perehdyin laajemmin konenäköön ja siihen miten konenäköä hyödyntävät applikaatiot ovat hiljalleen siirtyneet raskaasta teollisuudesta osaksi viranomaisten valvontametodeja.

Tekniikkaan ja sen hyödyntämiseen poliisitoiminnassa liittyviä julkaisuja haettiin laajasti sen suuremmin maantieteellistä aluetta rajaamatta. Tämä tehtiin tarkoituksella, jotta kokonaiskuva konenäköä hyödyntävistä sovelluksista tulisi mahdollisimman kattavasti selville.

Lainsäädäntöön liittyvän tutkimuskysymyksen osalta aineistohakua rajattiin koskemaan Eurooppaa. Rajaamalla aineistoa tämän mukaan, ollaan pääsääntöisesti yhteneväisen EU-lainsäädännön alla ja maissa, joissa on toimiva demokratia sekä yhteneväinen käsitys yksityisyydensuojasta.

Tutkimuskirjallisuudessa ja haastatteluissa nousi selkeästi esiin neljä teemaa liittyen tutkimuskysymyksiin (Kuvio 3): konenäön hyödyntämisen nykytila, konenäön mahdollisuudet tulevaisuudessa, kansainvälinen ja kansallinen lainsäädäntö sekä valvonnan eettisyys ja yksityisyydensuoja.



Kuvio 3: Tutkimuskysymysten esiin nostamat teemat lähdeaineistossa

### 3.2 Haastattelu

Opinnäytetyön tiedonkeruussa hyödynsin kirjallisuuskatsauksen lisäksi haastattelua syvällisemmän tiedon keräämiseksi. Haastattelu on tiedonkeruumenetelmänä joustava tapa kerätä informaatiota tutkittavasta aiheesta. Haastattelun luonne eroaa keskustelusta siten, että haastattelussa on selkeä päämäärä tiedon hankinnassa ja haastattelut ovat ennalta suunniteltuja kokonaisuuksia. (Hirsjärvi & Halme 2018, 11, 42.)

Haastateltaviksi valikoitui poliisin asiantuntijoita, jotka ovat työtehtävissään perehtyneet siihen, miten konenäköä hyödyntäviä järjestelmiä on otettu käyttöön ja kehitetty Euroopassa sekä Suomessa. Alastalo, Åkerman ja Vaittinen (2017, 186-189) luokittelevat asiantuntijoiden haastattelun usein luonteeltaan teemahaastatteluksi. Teemahaastattelu on muunnelma puolikonstrukturoidusta haastattelusta, jolle on luonteenomaista ennalta määritelty aihepiiri, johon haastattelun avulla pyritään saamaan lisätietoa. Haastatteluun valmistautuminen vaatii usein haastattelurungon (liite 1) tekemistä, jossa nostetaan esiin tutkimuksen kannalta keskeisiä teemoja. Haastattelurunkoa voi haastattelun edetessä joutua muokkaamaan sen mukaan, miten haastateltava tuo esiin asiantuntijan tiedossa olevia piileviä seikkoja. (Alastalo, Åkerman & Vaittinen 2017, 186-189.)



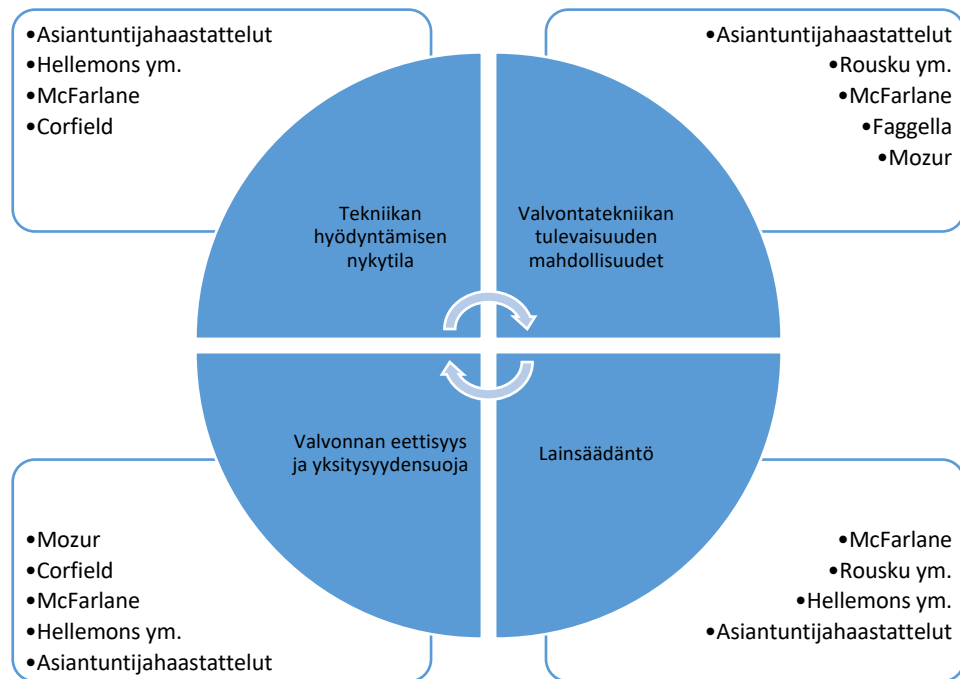
Haastattelut toteutettiin lähettämällä sähköpostilla haastattelurunko haastateltaville. Haastateltavat vastasivat näihin kysymyksiin aluksi sähköpostilla. Sähköpostivastausten jälkeen haastateltavien kanssa sovittiin mahdollisuudesta täydentävään puhelinhaastatteluun. Puhelinhaastattelu noudatti aiempaa runkoa (liite 2), mutta niissä keskustelua käytiin Alastalo, Åkerman ja Vaittinen (2017, 189) kuvaamassa kävelyhaastattelu hengessä, jossa kysymysten asettelulla pyrittiin saamaan haastateltavat vastaamaan vapaamuotoisemmin ja kerronnallisemmin tutkimuskysymysten aihepiiriin.

Haastateltaviksi valikoituivat ylikomisario Jarmo Puustinen Poliisiammattikorkeakoulusta sekä ylikonstaapeli Timo Vihervaara Sisä-Suomen poliisilaitokselta. Puustinen toimii Suomen yhdyshenkilönä Euroopan viranomaisten teknologiaverkostossa (ENLETS European Network of Law Enforcement Technology Services) sekä Euroopan liikennepoliisiverkosto ROADPOLin teknologiaryhmän puheenjohtajana. Vihervaara on ollut alusta asti kehittämässä Revika-järjestelmää poliisin käyttöön. Oman toimensa ohella hän toimii poliisin Revika-järjestelmän valtakunnallisena pääkäyttäjänä.

Ylikomisario Puustisen haastattelu toteutettiin kokonaan sähköpostitse 4.5.2020. Ylikonstaapeli Vihervaaran kanssa haastattelu eteni aikataulullisten haasteiden vuoksi 11.5.2020 käydyn sähköpostiviestittelyn jälkeen virka-ajan ulkopuolella toteutettuun puhelinhaastatteluun. Haastattelujen avulla sain huomattavasti lisää tietoa varsinkin konenäkö-applikaatioiden hyödyntämisestä ulkomailla. Haastatteluissa esiin nousseiden teemojen kautta löysin hyviä tietolähteitä opinnäytetyön tietopohjaa varten.

### 3.3 Aineiston analysointi

Laadulliseen tutkimukseen kuuluu aineiston analyysi, jonka avulla aineistosta etsitään vastauksia tutkimusongelmaan. Aineiston analyysillä on tarkoitus varmistaa, ettei tutkimuksen kannalta olennaisia asioita jää käsittelemättä. (KAMK 2020.) Löydetyn lähdemateriaalin analyysitekniikkana hyödynnettiin tutkimuskysymysten ja esiin nousseiden aiheiden mukaista teemoitusta. Alla olevassa Kuviossa 4 esitellään, miten keskeisimmät tietolähteistä löytynyt tieto jaoteltiin teemojen mukaan.



Kuvio 4: Keskeiset tietolähteet teemoihin jaoteltuna

#### 4 Tulokset

Asiantuntijahaastattelut sekä monipuoliset kirjalliset lähteet nostivat esiin neljä selkeää teemaa tutkimuskysymyksen ympärille. Koenäkö Suomen poliisin kenttätöinnissä painottuu tällä hetkellä muutama melko tuoreeseen tekniikkaan, mutta sen tulevaisuuden mahdollisuudet ovat monipuolisia. Kun katsotaan, miten tekniikkaa jo käytetään ulkomailla, voidaan arvella saman kehityksen olevan mahdollista myös meillä, kansallinen lainsäädäntö ja demokraattinen yhteiskuntajärjestys tietysti huomioiden. Useat lähteet nostivat esiin lainsäädännöllisiä kysymyksiä ja valvonnan tehostamisen eettisyys nousi myös selkeästi lähteissä esiin.

Viranomaisten käyttämien seuranta- ja tarkkailujärjestelmien kehitys on ollut huimaa koko 2000-luvun. Viranomaisilla on käytössään monenlaisia teknisiä sovelluksia, jotka kykenevät muun muassa äänen- ja kasvojentunnistukseen, maksuliikenteen sekä viestiliikenteen seurantaan. Rikostutkinnan työvälineitä kehitetään yhä enemmän myös operatiivisen kenttätöinnin tarpeisiin, siitä esimerkkinä on reaaliaikainen kasvojentunnistus. Kasvojentunnistus on viranomaisten kenttätöinnissä verrattain uusi ja nopeasti kehittyvä työkalu, jonka avulla pyritään tunnistamaan etsintäkuulutettuja, tunnistamaan rikoksentekijöitä sekä vaikuttamaan järjestäytyneeseen rikollisuuteen. Kasvojentunnistukseen liittyy paljon lainsäädännöllisiä haasteita sekä yksityisyyden suojaan liittyviä kysymyksiä.

Seuraavissa kohdissa esitellään opinnäytetyön tutkimusmenetelmien kautta saadut tulokset.

#### 4.1 Konenäön hyödyntäminen poliisin kenttätoiminnassa Suomessa

Suomessa poliisin kenttätoiminnassa konenäköä hyödyntävät sovellukset ovat kehittyneet viime vuosina huomattavasti ja niistä on tullut poliisin perustyövälineitä. Tämä käy hyvin ilmi muun muassa poliisiautojen varustelussa. Poliisiautot toimivat poliisin liikkuvina toimistoina, joista voidaan tehtäväpaikalla hoitaa kaikki tarvittavat rekisterikyselyt sekä tehdä kirjaukset esimerkiksi poliisiasian tietojärjestelmään. Tämä osaltaan tehostaa poliisin toimintaa pitkien etäisyyksien maassa, kun resurssit ovat nopeammin käytettävissä ja toimistolla hoidettavat paperityöt voidaan kirjata tehtäväpaikalla autosta.

Ensimmäinen poliisin käyttöön tullut tietojärjestelmä poliisiautoissa on ollut poliisin kenttäjohtojärjestelmä. Kenttäjohtojärjestelmä on ollut käytössä yli kymmenen vuoden ajan. Järjestelmän avulla yleis- ja kenttäjohtajat näkevät hälytystehtävien tilanteen, partioiden sijoittumisen sekä ohjelmiston avulla voidaan suorittaa hakuja eri viranomaisrekistereihin. Poliisin Revika-järjestelmä on myös integroitu toimimaan samassa toimintaympäristössä, joten poliisiautossa riittää, kun vuoron aluksi avaa yhden sovelluksen ajoneuvotyöasemalla. Ajoneuvotyöasemassa toimivan kenttäjohtojärjestelmän oheen on kehitetty mobiilisovellus, jonka avulla voidaan käyttää matkapuhelimessa olevaa kameraa hyödyksi, jolloin konenäön avulla voidaan lukea esimerkiksi ajokortin viivakoodi.

Suomen poliisilla kenttätoiminnassa tällä hetkellä käytössä olevat sovellukset, jotka hyödyntävät konenäköä:

##### **REVIKA-järjestelmä**

Automaattinen rekisterikilven lukulaitteisto löytyy tänä päivänä lähes jokaisesta poliisiautosta. Kaikkiaan laitteita poliisilla on käytössään tällä hetkellä noin 850 kappaletta. Revikalaitteistojen avulla pystytään parhaimmillaan lukemaan lähes 300 000 rekisterikilpeä vuorokaudessa. Tämä helpottaa poliisin valvonnan kohdentamista ajoneuvoihin, joissa on esimerkiksi katsastusvelvollisuus tai viranomaismaksujen suorittaminen laiminlyöty. Rekisterikilven lukulaitteiston avulla saadaan entistä tehokkaammin myös kiinni anastettuja ajoneuvoja sekä etsintäkuulutettuja henkilöitä. (Vihervaara 2020.)

Suomen poliisi eroaa muista Euroopan maista siinä, että täällä rekisterikilven lukulaitteisto on jokaisen poliisin perustyöväline. Muissa maissa, poliisiorganisaatioiden rakenteesta johtuen, tämän tyyppinen toiminto on jyvitetty erityisyksiköille. Esimerkiksi rekisterikilven lukulaitteistojen mahtimaassa Iso-Britanniassa on kokonaan eriytetty poliisin ANPR-toiminto, joka hallinnoi kameroita sekä niiden kautta tulevia hälytyksiä. (Vihervaara 2020.)

### **AFIS-järjestelmä (automated fingerprint identification)**

Automaattinen sormenjälkien tunnistusjärjestelmä löytyy osasta poliisiautoja. Järjestelmän avulla pystytään varmistamaan poliisin toimenpiteiden kohteena olevien henkilöiden henkilöllisyys, mikäli heillä ei ole henkilöllisyys- tai matkustusasiakirjoja mukana. Tämä helpottaa esimerkiksi maahantulokiellossa olevien henkilöiden tunnistamista, mikäli heitä tavataan poliisin toimialaan kuuluvien tehtävien yhteydessä. Henkilöllisyyden varmistaminen AFIS-järjestelmän avulla perustuu siihen, että henkilö on aiemmin rekisteröity kyseiseen järjestelmään.

AFIS on Interpolin ylläpitämä kansainvälinen rekisteri, jossa on yli 22 000 rikoksesta epäillyn sormenjälkeä sekä 17 000 rikospaikoilta taltioitua sormenjälkinäytettä. Laitteiston avulla rikostutkinnassa pystytään sarjoittamaan rikoksia myös kansainvälisesti. (Interpol 2020b.)

### **Poliisin kenttäjohtojärjestelmän mobiiliversio**

Toistaiseksi koekäytössä oleva poliisin kenttäjohtojärjestelmän mobiiliversio toimii matkapuhelimissa ja sisältää lähes kaikki samat toiminnallisuudet kuin ajoneuvotyöasemassa toimiva järjestelmä. Mobiiliversio hyödyntää konenäköä matkapuhelimen kameran avulla.

### **Miehittämätön ilma-alus, drone**

Poliisin käytössä olevat miehittämättömät ilma-alukset, dronet, hyödyntävät konenäköteknologiaa silloin, kun dronessa käytetään lämpökameraa esimerkiksi henkilöetsinnöillä.

### **Kuvasta tunnistaminen**

Poliisin liikenneturvallisuuskeskuksen automaattiseen liikenteen valvontaan käyttämät liikennevalvontakamerat, ”peltipoliisit”, hyödyntävät konenäköä kuvasta tunnistamisessa (Puustinen 2020). Kameran mittalaitteiden tunnistessa ylinopeutta ajavan ajoneuvon, ottaa järjestelmä kyseistä ajoneuvosta kuvan. Konenäkö tunnistaa kuvasta ajoneuvon rekisteritunnuksen, jonka mukaan auton kuljettajalle määräytyy seuraamus nopeuden ylityksen mukaisesti.

#### **4.2 Konenäön hyödyntäminen poliisin kenttätoiminnassa ulkomailla**

Ulkomailla käytössä olevista konenäköä hyödyntävistä järjestelmistä yleisimmin on käytössä automaattiset rekisterikilven lukulaitteistot. Vihervaaran (2020) mukaan järjestelmät ovat käytössä kaikissa Euroopan maissa, mutta tehokkaimmin järjestelmää hyödynnetään osana poliisin kenttätoimintaa Englannissa, Hollannissa ja Suomessa. Vihervaara jatkaa, että suurin syy laitteistojen tehokkaan hyödyntämisen puuttumisesta johtuu siitä, että eri maissa on useita

poliiseja tai poliisit toimivat Suomesta poiketen vain tietyillä alueilla. Esimerkiksi Espanjassa ja Italiassa on käytössä useamman poliisiorganisaation järjestelmä.

Maailmalla selkeässä nosteessa oleva konenäköä hyödyntävä tekniikka on kasvojentunnistus. Euroopassa kasvojentunnistuksen hyödyntäminen on vielä melko vähäistä ja hyvin säädeltyä. Lainsäädännöllä suojellaan ihmisten yksityisyydensuojaa, ja valvontaa suoritettaessa eettisyys on huomioitu. Maissa, joissa yksityisyydensuoja ei nauti niin suurta arvostusta, kasvojentunnistusta käytetään valtiovallan toimesta häikäilemättömästi hyväksi.

Sovellukset, joissa kasvojentunnistusta hyödynnetään, kehittyvät tällä hetkellä huimaa vauhtia. Manner Kiinassa, jossa kasvojentunnistus on laajimmin käytössä, on kasvojentunnistus tuotu osaksi poliisin kenttätoimintaa muun muassa silmälaseissa toimivan kameran ja kannettavan älylaitteen yhdistelmässä. Teknisen kehityksen varjopuolena Kiinan autoritäärisessä yhteiskunnassa on se, että valvonnan eettisyys ei vastaa länsimaista normistoa ja saattaa osaltaan olla luonteeltaan sellaista, että valvonnalla rikotaan ihmisoikeuksia (Kauhanen 2020).

Kansainvälinen rikospoliisijärjestö Interpol hallinnoi IFRS kasvojentunnistusjärjestelmää (Interpol Face Recognition System). Interpolin järjestelmä koostuu kasvokuvista ja niistä tehdyistä biometrisistä tunnisteista, joita järjestelmässä on yli 160 Interpolin jäsenmaasta. Interpolin järjestelmä on enemmän poliisin tutkinnallinen työväline, jonka avulla vuodesta 2016 lähtien on saatu tunnistettua ja tavoitettua yli 650 viranomaista pakoilevaa tai kateissa ollutta henkilöä. Varsinkin etsintäkuulutettujen henkilöiden etsinnässä IFRS-järjestelmästä on ollut suurta apua selvitettäessä henkilön liikkeitä, jolloin kentällä tapahtuva aktiivinen etsintätoimi on pystytty tehokkaammin kohdentamaan. (Interpol 2020a.)

Euroopan unionissa on vuonna 2005 Prümin kokouksessa sovittu rajat ylittävästä tiedonvaihdosta ”erityisesti terrorismin, rajat ylittävän rikollisuuden ja laittoman muuttoliikkeen torjumiseksi” (Sisäministeriö 2007). Ensimmäisenä yleissopimuksen allekirjoittivat Belgia, Saksa, Espanja, Ranska, Luxemburg, Hollanti ja Itävalta. Suomi on ensimmäinen maa alkuperäisen sopijoiden jälkeen, joka on ratifioinut Prümin sopimuksen vuonna 2007. Sopimuksen mukaiseen tiedonvaihtoon kuuluu muun muassa sormenjälki- ja DNA-tunnisteet sekä rekisterikilpitiedot. (Sisäministeriö 2007; Toom 2018.) Campbell ja Jones (2020) ovat saaneet haltuunsa asiakirjoja, joka mukaan Prümin sopimuksen pohjalta Euroopan unionissa oltaisiin suunnitellussa yleiseurooppalaista kasvojentunnistustietojen jakamisen mahdollistavaa tietojärjestelmää.

Kasvojentunnistuksen käyttöönotolla on esimerkiksi Intiassa saavutettu huimia tuloksia kadonneiden lasten löytämisessä. Intiassa lasten katoaminen on valtava yhteiskunnallinen ongelma, sillä virallisen arvion mukaan vuosina 2012-2017 Intiassa ilmoitettiin kadonneeksi lähes

neljännesmiljoonaa lasta. Intian poliisi löysi vuonna 2018 neljässä päivässä lähes 3000 kadonnutta lasta kasvontunnistusohjelmiston avulla. (Töyrylä & Pajunen 2018.)

#### 4.3 Valvonnan eettisyys ja yksityisyyden suoja

Lähdemateriaalien, oikeuskirjallisuuden sekä haastattelujen purkamisessa törmäsin toistuvasti konenäön avulla tehtävän valvonnan eettisyyteen sekä yksityisyydensuojaan liittyviin julkaisuihin. Viranomaisten oikeuksien kasvattaminen ihmisten liikkumisen valvonnassa teknisin apuvälinein saa hyvin nopeasti keskustelun vieriämään ”isoveli valvoo” -tyyppisestä toiminnasta. Länsimaissa lainsäädännöllä turvataan ihmisten perusoikeuksia sekä rajataan tilanteita, joissa viranomaiset voivat ihmisten liikkumista valvoa. Kauhanen (2020) haastatteli artikkelissaan poliisitarkastaja Sallista, jonka mukaan poliisin tavoitteena tai tahtotilana ei ole tallentaa tavallisia kansalaisia teknisin apuvälinein tietojärjestelmiin. Teknisten ratkaisujen avulla pyritään tehokkaammin tunnistamaan rikollisia.

Käyttöön otettavalla tekniikalla on suuri rooli yksityisyyden suojan turvaamisessa. Viranomaisten lain sallimissa rajoissa keräämän tiedon on pysyttävä turvassa, eikä tekniikan haavoittuvuus saa vaarantaa sitä. Sisäministeriö (2016, 19) kuvaa teknisten järjestelmien käytönoton kankeutta ja kalleutta sekä perustelee kustannuksia sillä, että viranomaistoiminnassa laitteistoilla ja tietojärjestelmillä tulee olla korkea tietoturvaso sekä toimintavarmuus myös poikkeusoloissa. Viranomaisten tietoverkkoihin kohdistetaan hyvin usein eriasteisia palvelunestohyökkäyksiä ja tietomurtoyrityksiä, jolloin on ensiarvoisen tärkeää, että sensitiivinen materiaali kuten henkilötiedot pysyvät tallessa.

Tiedon kulkiessa langattomasti päätelaitteelta serverille on mahdollista, että hakkerit voivat päästä käsiksi tietoihin. Tuore tapaus Iso-Britanniasta huhtikuulta osoittaa sen, että viranomaisten serverit ovat hyökkäysten kohteena. Sheffieldin kaupungin rekisterikilven lukujärjestelmään tehtiin tietomurto, jolloin 8,6 miljoonan luetun rekisterikilpitiedon aika- ja paikatiedot vuotivat internetiin. Näitä tietoja yhdistelemällä oli mahdollista selvittää yksittäisten autoilijoiden käyttämät reitit kaupungilla sekä heidän normaalia päivärytmiään. Tietovuoto tapahtui salasanasuojaamattoman rekisterikilpiä lukevan kameran käyttöliittymän kautta. Kuviossa 5 on nähtävissä joidenkin kameroiden lukemien rekisteritunnusten määrä Sheffieldissä. (Corfield 2020.)

**3M** Neology Instation Portal (2.5.24-16691)

Map Alarms Sites **Cameras** Hot lists Importers/Exporters Config Access levels Login

Summary Latest plates Plate Search **Weekly count by camera** Message stats summary Add Delete Disable Plate read auto-fx

Show 50 entries Search:

Camera	Site	Friday 4/24/20	Thursday 4/23/20	Wednesday 4/22/20	Tuesday 4/21/20	Monday 4/20/20	Sunday 4/19/20	Saturday 4/18/20
0		7328	11987	11572	11126	11178	6268	7895
100		3908	5553	5431	5229	5242	2648	3408
1000		1872	3498	3455	3282	3122	2033	2536
1001_1		1829	3768	3589	3595	3483	2182	2759
1002		2098	3161	3092	3081	3037	2099	2618
1007		1129	2015	1939	1908	2011	1056	1485
1008		3241	5646	5608	5514	5326	3499	4150
1009		3384	5560	5289	5144	5248	3157	3929
1010		2530	4047	3895	4015	3959	2356	2836
1011		2613	4291	4364	4251	4076	2521	2785
1012		2130	256	1626	1408	1589	657	1998
1013		348	714	683	612	601	342	478
1014								
1016		1011	1642	1624	1569	1634	954	1059
1017		999	1608	1482	1531	1391	842	1199
1018		930	1549	1609	1552	1517	1068	1262
10553_4603								

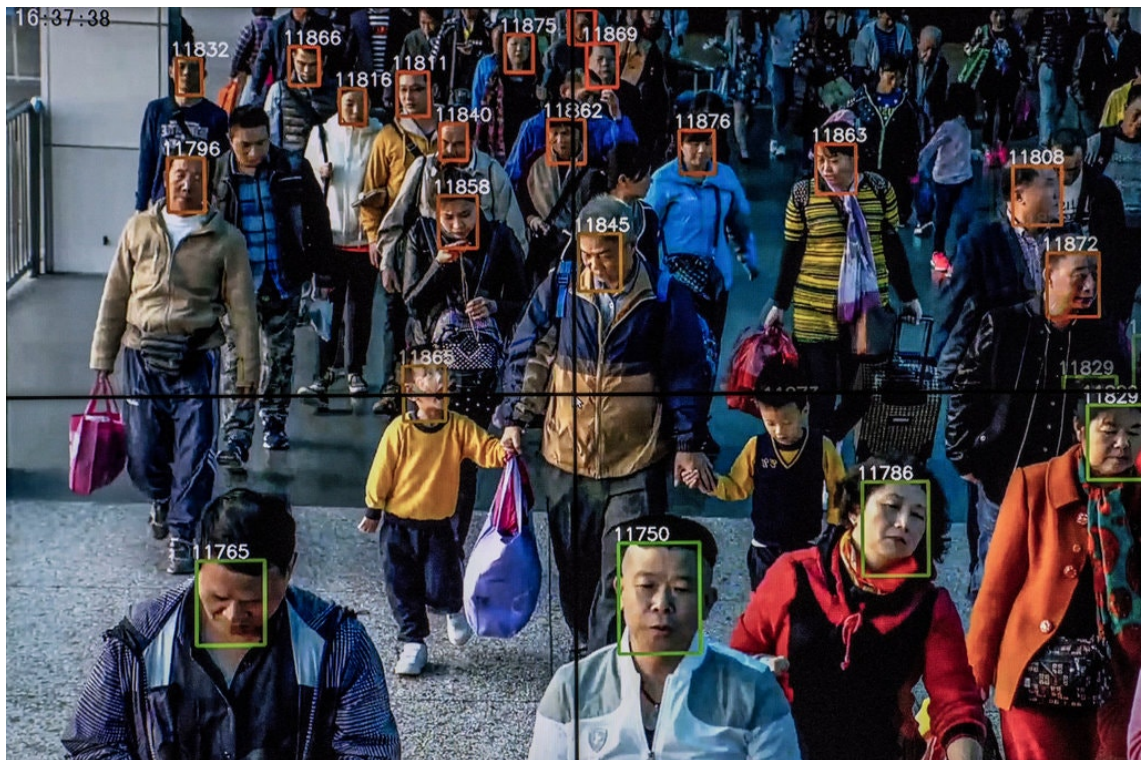
Kuvio 5: Kuvakaappaus tietovuodosta, rekisterikilven lukukameroiden lukemien rekisteritunnusten määrä (Corfield 2020)

Ympäri Eurooppaa viranomaiset pyrkivät löytämään keinoja hyödyntää rekisterikilven lukulaitteistoja mahdollisimman tehokkaasti. Usein kehitystä jarruttavana tekijänä on henkilötietojen suojaan liittyvä lainsäädäntö. (Hellemons ym. 2013, 16.) Puustisen (2020) mukaan lainsäädäntöön liittyvät muutospaineet eivät yleensä kohdistu käytettävään tekniikkaan, vaan nimenomaan laitteistojen keräämään tietoon ja niiden käsittelyyn. Lainsäädännön tarkoituksena on viime kädessä kuitenkin suojata yksilöä ja sekä varmistaa valvonnan eettisyys. Myös Koivisto ym. (2019, 19) nostavat tekoälyn hyödyntämisen keskeisimmiksi ongelmiksi tiedon käsittelyyn liittyvät seikat.

Valvonnan eettisyys sekä yksilönsuoja tarkoittavat hieman eri asioita riippuen siitä, missä päin maapalloa ollaan sekä minkälainen yhteiskuntajärjestelmä maassa on. Faggellan (2019) mukaan Yhdysvalloissa yksilönsuoja on merkittävä tekijä ja ”isovelvi valvoo” -tyyppinen toiminta on vahvassa vastatuulella ihmisoikeusjärjestöjen sekä kansalaisten keskuudessa. Toisissa kulttuureissa asia nähdään toisin ja valvonnalle on yhteisön tuki. McFarlane (2019) nostaa esiin Iso-Britannian, jossa koneoppimista ja -näköä pidetään osana modernin yhteiskunnan toimintaa ja hyväksytään viranomaisten valvontametodiksi. Tämä asenne on McFarlanen mukaan korostunut, sillä rikosten lisääntyminen on Iso-Britanniassa toiseksi suurin huolenaihe Brexitin jälkeen. Teknisten ratkaisujen hyödyntäminen poliisin valvontametoodeissa on vaatinut sitä, että laitteistojen hyödyntäminen perustuu eettisesti oikeisiin asioihin ja laitteiston käyttämisellä on kansalaisten tuki. (McFarlane 2019.)

Oman lukunsa muodostavat valtiot, kuten Kiina, joissa yksityisyydensuoja ei nauti yhteiskunnassa suurta kunnioitusta ja valtiollinen valvonta tapahtuu ihmisten tahdosta riippumatta (Faggella 2019). Mozur (2018) avaa artikkelissaan Kiinan tilannetta, jossa kommunistinen

puolue käyttää valvontaa järjestyksen ylläpitämiseen. Hän kirjoittaa, että Kiinassa arvioidaan olevan käytössä yli 200 miljoonaa valvontakameraa. Kameroiden määrä on nelinkertainen Yhdysvaltoihin verrattuna. Tietyillä alueilla valvontaa kohdistetaan etnisiin perusteisiin vähemmistöihin, kuten uiguureihin. Faggella (2019) nostaa esiin riskin, mikäli tämän tyyppinen valvonta pääsee lisääntymään. Vaarana on, että rajusta valvonnasta tulee uusi normi, jota ruvetaan hyödyntämään laajemminkin.



Kuvio 6: Kuvakaappaus kasvojentunnistusta tekevältä videolta. Video on tekoälyä kehittävän yhtiön Megviin pääkonttorista Pekingistä, Sabrie G. The New York Times (Mozur 2018)

Länsimaissa poliisin käyttämien koneoppimista tai konenäköä päätöksenteossa hyödyntävien järjestelmien hyödyntämisestä ei ajatella totalitarismin uutena muotona, jonka avulla pyritään rapauttamaan demokraattisia oikeuksia kuten sananvapautta tai erottelemaan etnisiä vähemmistöjä. Koneällyn algoritmien luomisessa piilee kuitenkin sudenkuoppa, mikäli koneällyn tekemien ratkaisujen perusteena käytetään ainoastaan historiaan perustuvia määritelmiä. Tuolloin on riskinä se, että koneällyn avulla tehtävissä ratkaisuissa nousee esiin etnistä erottelua ja kansalaisten eriarvoisuutta. Oikein laadituilla algoritmeilla on mahdollista päästä ihmisoikeusjärjestöjenkin peräänkuuluttamaan tilanteeseen, jossa koneällyn avulla vähennetään etnistä profiloitua. Koneällyn hyödyntämisen taustalla on tunnistaa riskikäyttäytymistä ja avustaa päätöksenteossa rikosten ennaltaehkäisemiseksi. (McFarlane 2019.)



#### 4.4 Lainsäädäntö

Seuraavissa osiossa keskitytään konenäköä hyödyntävien valvontamuotojen käyttöönottoon liittyvään kansainväliseen sekä kansalliseen lainsäädäntöön. Kansainvälisessä tarkastelussa keskitytään Euroopan unionin lainsäädäntöön ja esimerkkitapausten kautta avataan sitä, onko lainsäädäntö ollut esteenä teknologian hyödyntämiselle. Uusien valvontamuotojen kehittymiseen liittyy usein lainsäädännöllisiä haasteita.

Juuri alkanutta 2020-lukua ennakoidaan vuosikymmeneksi, jolloin tekoäly, robotisaatio ja koneoppiminen tekevät todellisen läpimurron kaikilla elämän osa-alueilla. Samaan tapaan kuin sosiaalinen media ja älylaitteet löivät läpi 2010-luvulla. (Rousku ym. 2019.)

Sosiaalisen median ja älylaitteiden keräämän datan tietoturva ja väärinkäyttö kaupallisissa ja poliittisissa tarkoituksissa on luonut paljon eettisiä ongelmia. Lainsäädäntöä on jouduttu tiukentamaan väärinkäytösten suitsemiseksi. Muun muassa Euroopan unionissa käyttöön otettu GDPR-tietosuoja-asetus on luotu säätelemään verkossa toimivien palveluntarjoajien mahdollisuuksia hyödyntää ihmisten henkilökohtaisia tietoja. Muun muassa Edward Snowdenin tietovuoto sekä useat Amerikan äänestyskandaalit ovat hyviä esimerkkejä havainnollistamaan, kuinka laillisesti toimivat yritykset ja jopa viranomaiset keräävät meistä valtavan määrän dataa ja kuinka erilaiset tahot pystyvät näennäisesti merkityksetöntä tietoa käyttämään esimerkiksi poliittiseen vaikuttamiseen. Harva ajattelee, että esimerkiksi sosiaalisessa mediassa ja älylaitteilla jaettu tieto voi olla osana suurta salaliittoa vaikuttaa esimerkiksi tietyn demografisen väestöosan äänestyskäyttäytymiseen. (Rousku ym. 2019.)

##### 4.4.1 EU-lainsäädäntö

Euroopan unionin alkuvuosina todettiin, että henkilötietojen käsittelyn sääntelyn yhtenäistäminen jäsenmaissa oli paikallaan. EU:n perustamisen aikoihin kussakin maassa oli voimassa oma kansallinen henkilötietojen käsittelyyn liittynyt lainsäädäntö. Historiallisten seikkojen takia henkilötietojen käsittelyyn liittyneen lainsäädännön muuttaminen EU:ssa ei ollut täysin mutkatonta. Henkilötietolainsäädännön yhdistämiselle oli kuitenkin selkeä tarve, sillä EU-sopimuksen mukaan kaikkia EU-kansalaisia tuli käsitellä samalla tavalla. Vuonna 1995 annettiin tietosuojadirektiivi 95/46/EC, joka käsitteli henkilötietojen käsittelyä ja liikkuvuutta EU-maiden välillä. Tämän direktiivin myötä henkilötietojen käsittely yhdenmukaistui ja tiedonvaihto EU-maiden välillä helpottui huomattavasti. Direktiivin myötä EU-sopimuksen allekirjoittaneet maat olivat velvollisia muokkaamaan lainsäädäntöään EU-sopimuksen mukaiseksi. (Hellemons ym. 2013, 38.)

Tietosuojadirektiivi 95/46/EC toimii pohjana Euroopan uudelle yleiselle Euroopan parlamentin ja neuvoston tietosuojasetukselle EU 2016/679, GDPR, General Data Protection Regulation. GDPR on EU-tasoinen laki, joka on astunut voimaan keväällä 2018. Lain tarkoituksena on taata parempi suoja henkilötiedoille sekä mahdollistaa entistä enemmän keinoja hallita tietoja, joita kansalaisesta itsestään kerätään. (EU 2016/679; Tietosuojavaltuutetun toimisto 2020.)

Viranomaisten tietojärjestelmissä käsitellään henkilötietoja, joten näiden toimien tulee perustua lakiin ja käytön tulee olla tietoturvallista. Konenäköä ja/tai tekoälyä hyödyntävissä järjestelmissä käsiteltävän datan määrä on erittäin suuri. (Koivisto ym. 2019, 20.) Teknologinen kehitys yhdessä globalisaation kanssa asettaa henkilötietojen suojelun uusien haasteiden eteen. Ihmiset jakavat itsestään entistä enemmän tietoa, jota palveluntarjoajat ja viranomaiset keräävät omiin tarkoituksiinsa. Kerättyä tietoa voidaan teknologian avulla hyödyntää entistä tehokkaammin viranomaistoiminnassa. Henkilötietoja voidaan käyttää ”muun muassa rikosten ennalta estämisen, tutkimisen, paljastamisen tai rikoksiin liittyvien syyte toimien tai rikosoikeudellisten seuraamusten täytäntöönpanon kaltaisessa toiminnassa.” (EU 2016/680.)

Valvontateknologia käyttöön liittyy paljon kansainvälistä lainsäädäntöä, jotka koskevat muun muassa henkilötietojen käsittelyä. Iso-Britanniassa Metropolitan-poliisi on kerännyt tietopakettien omille internet-sivuilleen liittyen reaaliaikaiseen kasvojentunnistukseen (Live Facial Recognition, LFR). Pelkästään tämän yksittäisen valvontateknologian käyttämiseen liittyy yleislainsäädännön lisäksi säätelyä viiden eri erityislainsäädännön osalta. Erityislainsäädännössä otetaan huomioon muun muassa ihmisoikeuksiin, tietosuojaan sekä tasa-arvoon liittyviä seikkoja. (Metropolitan police 2020.)

Viranomaisten tekoälyä hyödyntävien järjestelmien käyttöönotto on ollut Euroopan komissiossa lainsäädännön näkökulmasta kuuma aihe. Euroopan komissiossa on väläytetty mahdollisuutta siihen, että kasvojentunnistusjärjestelmien käyttö julkisilla paikoilla kiellettäisiin seuraavan viiden vuoden ajaksi. Kasvojentunnistusteknologian kieltämisen taustalla vaikuttavat lainsäädännölliset seikat. Huimalla vauhdilla kehittynyt teknologia kasvojentunnistukseen liittyen on aiheuttanut tilanteen, jossa tietosuojalainsäädäntö ei ole pysynyt kehityksen vauhdissa. Kauhasen (2020) haastattelema apulaistietosuojavaltuutettu Jari Råman kiteyttää asiaa seuraavasti: ”Länsimaisissa oikeusvaltioissa on lähdettävä siitä, että lainsäädäntö on kunnossa ennen kuin ainakaan julkinen hallinto ottaa käyttöön uutta teknologiaa.” (Kauhanen 2020.)

#### 4.4.2 Kansallinen lainsäädäntö

Uutta valvontatekniikkaa on maailmanlaajuisesti tarjolla laidasta laitaan. Viranomaisten toimivaltaan sekä lainsäädäntöön liittyvät seikat rajoittavat teknologioiden käyttöönottoa. Esimerkiksi rekisterikilven lukulaitteiston käyttöön on tietosuojavaltuutettu Aarnio ottanut

kantaa Haapasen (2012) haastattelussa. Tietosuojavaltuutettu Aarnio korosti rekisterikilven lukulaitteiston käytön perustuvan poliisin toimivaltuuksiin sekä rekistereihin, jotka ovat joka tapauksessa poliisin käytössä.

Viranomaisten suorittaman teknisen valvonnan eettisyys on yksi asia, joka nousee esiin, kun viranomaisten toimivaltuuksia laajennetaan ja lainsäädäntö mahdollistaa uusia menetelmiä. Sisäministeriön (2020) verkkosivuilta löytyvä Usein kysytyt kysymykset -osio liittyen poliisin uuteen henkilötietolakiin on hyvä esimerkki suomalaisen yhteiskunnan tiedottamisen avoimuudesta ja tavasta ottaa huomioon valvonnan eettisyys. Riittävällä kansalaisten tiedottamisella mahdollistetaan se, että suomalaisiin viranomaisiin luotetaan. Lainsäädännön läpinäkyvyys varmistaa sen, että kansalaisilla on riittävä määrä oikeaa tietoa tarjolla omien oikeuksiensa toteutumisen varmistamisessa.

Koivisto ym. (2019, 20) porautuu tekoälyn hyödyntämiseen viranomaistoiminnassa perustuslain 2§:n kautta, jossa määritellään oikeusvaltion toimintaperiaate: ”kaiken julkisen vallan käytön on perustuttava lakiin.” Näin on myös tekoälyä hyödyntävien järjestelmien käyttöönottamisessa. Koivisto ym. nostavat esiin sen tosiasian, että tekoälyä hyödyntävät järjestelmät tarvitsevat ja toimiessaan käsittelevät huomattavia määriä dataa. Tämä data sisältää viranomaistoiminnassa tyypillisesti henkilötietoja, joten kehitettävien järjestelmien pitää olla tietoturvallisia ja tietojenkäsittelyn tulee olla lainmukaista. Tekoälysovellusten kehittämisessä viranomaisille on näiden seikkojen oltava kunnossa.

Uusi poliisin henkilötietolaki astui voimaan kesäkuussa 2019. Lain voimaantulon myötä poliisille ja tullille tuli mahdollisuus hyödyntää konenäköön perustuvaa kasvojentunnistusta. Henkilötietolaki rajaa käytön mahdollisuuksia tilanteisiin, joissa yritetään estää, paljastaa tai selvittää rikoksia. Lainsäädäntö mahdollistaa myös etsintäkuulutettujen henkilöiden etsinnän ihmisjoukosta kasvojentunnistuksen avulla. (Hjelt 2019.)

#### 4.5 Rekisterikilven lukulaitteiston hyödyntäminen poliisitoiminnassa

Tutkimuksen lähdemateriaalien ja haastattelujen perusteella on selvinnyt, että poliisin käytössä olevista konenäköä hyödyntävistä järjestelmistä rekisterikilven lukulaitteistot ovat laajimmin käytössä. Puustinen (2020) kertoo, että järjestelmien hyödyt tulevat esiin liikenteenvalvonnassa, jossa rekisterikilven luku on voitu integroida esimerkiksi automaattiseen nopeudenvalvontaan tai Revika -järjestelmän kaltaiseen, live-tilassa toimivaan seulontajärjestelmään. Järjestelmien perusajatus on molemmissa sama eli tekoälyn avulla kuvasta tunnustetaan rekisteritunnus, jota verrataan olemassa olevaan vertailutietokantaan.

Gordon (2006) nostaa esiin automaattisen rekisterikilvenluvun kyvyn tarkastaa suuria määriä liikennettä, joka tehostaa viranomaisten toimia. Automaattista rekisterikilven lukua voidaan käyttää tutkinta- ja tiedustelutarkoituksessa, kun halutaan esimerkiksi paikallistaa epäillyn käyttämä ajoneuvo. Rajatarkastusten valvonnassa rekisterikilven lukulaitteisto on osoittanut hyötynsä muun muassa huumesalakuljetusten paljastamisessa haavoittuvissa rajanylityspaikoissa kuten satamissa. Rekisterikilven lukulaitteet ovat erittäin tehokkaita myös viranomaismaksujen, kuten tietullien tai vakuutusmaksujen valvonnassa.

Suomen valvontaviranomaisista ensimmäisenä automaattista rekisterikilven lukua on hyödyn tänyt tullit. Tullin rekisterikilpien ja konttien kuvaus-, tunnistus- ja hälytysjärjestelmä (Lipre) on otettu käyttöön Vaalimaan rajanylityspaikalla 2000-luvun alussa (HE 95/2002). Lipren käyttöön otto vaati hallituksen esityksen (95/2002) mukaisesti lakimuutoksia, joilla oli vaikutusta tullin, rajavartiolaitoksen sekä poliisin toimivaltaan sekä rekistereiden käyttöoikeuksiin. Lipre on nykyään kattavasti käytössä rajanylityspaikoilla. Lipren tekniikka perustuu kiinteisiin valvontapisteisiin.

Poliisin rekisterikilven lukulaitteistot on asennettu kiinteinä järjestelminä poliisin ajoneuvoihin. Näin ollen poliisin järjestelmä poikkeaa tullin vastaavasta siten, että poliisin kamerakalusto on liikkuvassa ajoneuvossa kiinteään sijainnin sijaan. Tällä hetkellä rekisterikilven lukulaitteisto Revika löytyy jo lähes jokaisesta poliisin operatiivisessa käytössä olevasta autosta. Ensimmäinen Revika-järjestelmällä varustettu moottoripyörä on otettu käyttöön kesällä 2019. Poliisin Revika-järjestelmä koostuu kamerasta/kameroista sekä ajoneuvotietokoneesta, jossa konenäköä hyödyntämällä verrataan videokuvalta saatavaa kilpitieta rekisterissä olevaan rekisterikilpeen. (Vihervaara 2020.) Poliisin järjestelmä on liikennettä seuloa järjestelmä, jonka tarkoituksena on antaa partiolle hälytys ajoneuvoista, joissa taustalla viranomaista kiinnostavia asioita kuten katsastusvelvollisuuden laiminlyönti (Hentinen 2016).

Vihervaaran (2020) mukaan Revika-järjestelmän avulla seulotaan liikenteessä lähes 100 miljoonaa rekisterikilpeä vuodessa. Vihervaara kuvaa Revika-järjestelmän toimivan partioautossa ylimääräisenä silmäparina, joka jaksaa väsymättä lukea rekisteritunnuksia liikenteessä ja seuloa liikennevirrasta ne, joissa rekisteritietojen mukaan on jotain, johon poliisin olisi syytä puuttua. Suomessa tämän tyylinen tekninen kehitys on kansalaisten keskuudessa mielletty osaksi poliisin perustoimintaa.

Rekisterikilven lukulaitteistojen käytöstä on käyty paljon keskustelua EU-jäsenvaltiossa. Eri tyisesti esiin nousee se, miten rekisterikilven lukulaitteistojen keräämää dataa säilötään. Joissain jäsenvaltiossa tietoja voidaan säilöä useiden kuukausien ajan, kun taas joissain maissa tietoa ei saa säilöä ollenkaan tai huomattavasti lyhyemmäksi ajaksi. (Hellemons ym.

2013, 16.) Suomessa laitteistojen keräämät tiedot säilyvät 24 tuntia, ellei tietoja ole tarvetta siirtää esitutkintamateriaaliksi johonkin tiettyyn rikokseen (Vihervaara 2020).

Kansainvälisesti rekisterikilven lukujärjestelmiä on testattu myös turvalaitteiden sekä matkapuhelimien käytön valvonnassa. Turkissa on viime vuonna valmistunut tutkimus turvalaitteiden käytön valvonnasta rekisterikilven lukulaitteistoa hyödyntäen (Ozbaran & Tasgin 2019). Tutkimuksessa selvisi, että laitteistolla pystytään luotettavasti seulomaan turvalaitteiden käyttöä liikenteessä, ja tutkimuksen aikana turvaväiden käyttö tutkitulla tiealueella lisääntyi huomattavasti. Puustinen (2020) kertoo, että Hollannissa vastaava järjestelmä on jo käytössä turvalaitteiden ja matkapuhelinten käytön valvonnassa. Puustisen mukaan valvonta tapahtuu liikennevirrasta puhtaasti konenäköä hyödyntäen. Kesäkuussa 2020 voimaantuleva uusi tieliikennelaki mahdollistaa tekniikan hyödyntämisen turvalaitteiden sekä matkapuhelinten käytön valvonnan myös Suomessa.

Teknisesti edistyneintä konenäköä ja rekisterikilventunnistusta hyödyntävää tekniikkaa Puustisen (2020) mukaan käytetään Espanjassa. Siellä konenäköön perustuvaa nopeudenvälvontaa suoritetaan helikoptereista käsin. Valvonta tapahtuu kahden helikopteriin kiinnitetyn kameran avulla. Toisella seulotaan liikennevirrasta nopeammin liikkuvat kohteet, jonka jälkeen tarkkuuskamera kohdistetaan kyseiseen ajoneuvoon. Tarkkuuskameran avulla konenäköön perustuen mitataan ajoneuvon nopeus samalla, kun kuvasta luetaan ajoneuvon rekisteritunnus. Rekisteritunnuksen lukeminen onnistuu yli kilometrin päästä. (What do you need to know about the new Pegasus speed control Helicopter 2016.)

Depet -projektissa viime vuosikymmenen alkupuolella rekisterikilven lukulaitteistoa testattiin raskaan liikenteen ajo- ja lepoaikojen noudattamisen valvonnassa. Valvontaa kohdennettiin tuolloin Espanjan ja Hollannin väliseen tavaraliikenteeseen. Tavoitteena oli parantaa teiden yleistä liikenneturvallisuutta sekä kohdistaa valvontaa harmaaseen talouteen. Valvonta tapahtui niin, että Espanjasta lähdettäessä ajoneuvojen rekisteritunnukset kuvattiin aikaleimalla varustettuna ja sama tapahtui uudestaan ajoneuvojen ylittäessä Hollannin rajan. Järjestelmään oli syötetty parametreit sen mukaan, kuinka tuo väli oli mahdollista ajaa noudattaen ajo- ja lepoaikalainsäädäntöä. Mikäli matka oli taittunut nopeammin, järjestelmä tuotti tästä hälytyksen valvovalle viranomaiselle, joka pystyi paremmin ja tehokkaammin kohdistamaan valvontaa ongelmayrityksiin. Ajo- ja lepoaikojen laiminlyönti aiheuttaa väsyneenä ajamista sekä vääristää kilpailua tavaraliikenteen osalta.

Korona-epidemian vuoksi käyttöön otetun poikkeuslain ja Uudenmaan sulun valvonnassa hyödynnettiin poliisin Revika-järjestelmää. Järjestelmän avulla voitiin seuloa liikennevirrasta ajoneuvoja, joiden käyttäjien tuli selvittää liikkumisensa Uudenmaan rajan ylitse. (Paajanen 2020.)

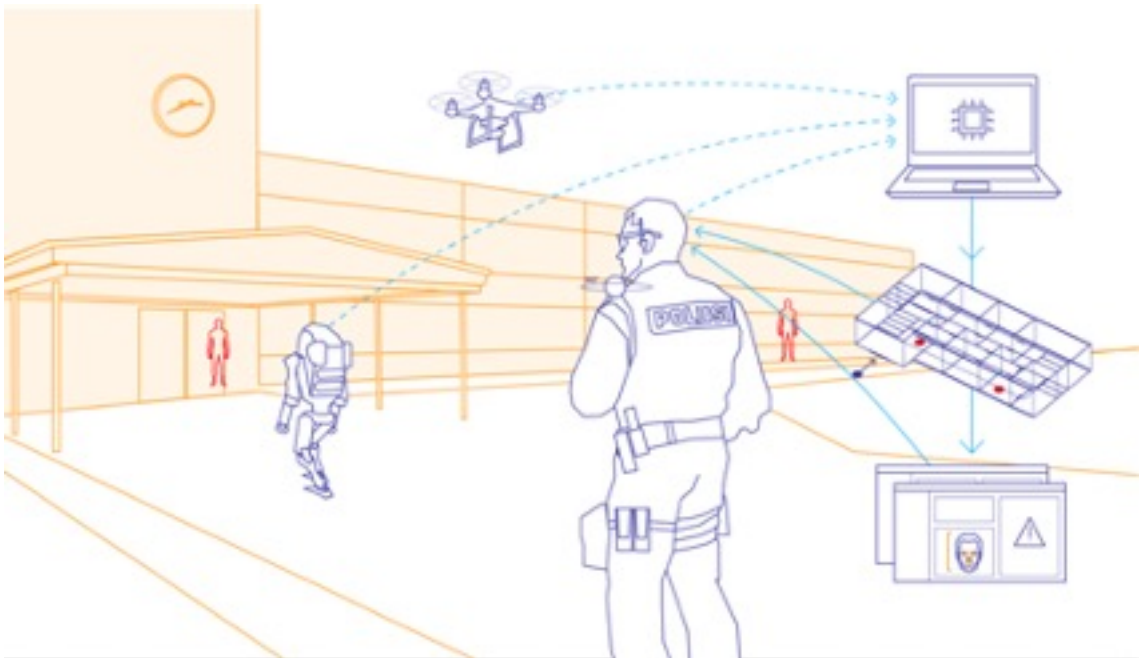
#### 4.6 Konenäön mahdollisuudet tulevaisuudessa

Nykyteknologian tarjoamat hyödyt poliisiresurssien työpanoksen tehostamisessa ovat kiistattomat. Tästä esimerkkinä on poliisin Revika-järjestelmä, jonka automaatioon perustuvan toiminnan avulla poliisin resurssia vapautuu vaativampien tehtävien hoitamiseen. Samalla liikennevirran valvonta tehostuu esimerkiksi katsastamattomilla ajoneuvoilla liikennöivien osalta, mikä johtaa osaltaan liikenneturvallisuuden paranemiseen sekä kiinnijäämisriskin nousuun. (Poliisihallitus 2018.)

Sisäministeriön (2016, 19) laatimassa sisäisen turvallisuuden selonteossa pohditaan teknisten ratkaisujen hyödyntämistä poliisin toiminnassa. Selonteossa nostetaan esiin jo toteutuneita teknisiä ratkaisuja, joiden avulla pitkien etäisyyksien maassa on saatu poliisin toimintaa tehostettua. Poliisiautoista on tullut liikkuvia toimistoja, joista tietoa voidaan välittää tehokkaasti kenttäjohtojärjestelmän avulla sekä laatia sakko tai rikosilmoitus suoraan tietojärjestelmään. Poliisin toimintaa tukevien järjestelmien kehittäminen on osaamista jota Suomi voi markkinoida ulkomaille, erityisesti rekisterikilven lukulaitteistoon liittyvän osaamisen osalta. Muiden teknisten ratkaisujen kehittämisestä ja käyttöönotosta saadaan kokemuksia kansainvälisen yhteistyön kautta.

Poliisin (2019) valvonta- ja hälytystoiminnan tila -selvityksessä on kuvan (Kuvio 7) avulla hahmoteltu, miltä poliisitoiminta voisi kenttämiehen näkökulmasta näyttää tulevaisuudessa. Selonteossa arvioidaan, miltä poliisitoiminta näyttää vuonna 2030. Seuraavan kymmenen vuoden aikana teknisen kehityksen odotetaan ottavan huomattavan nopeita edistysaskelia, myös poliisitoiminnassa. Teknisten ratkaisujen avulla pystytään tehostamaan resurssien käyttöä sekä tekemään työstä entistä työturvallisempaa. Esimerkiksi tekoälyn tuottama mallinnus tarkastettavasta rakennuksesta voitaisiin heijastaa suoraan poliisin päässä oleviin laseihin. Samoin konenäköä hyödyntävän dronen tuottaman kuvan avulla voidaan tehostaa kadonneiden etsintää tai tilojen tarkastusta.

Poliisilla jo nyt käytössään olevien haalarikameroiden ja miehittämättömien ilma-alusten potentiaalia voidaan tulevaisuudessa lisätä konenäön avulla, kun niihin lisätään koneälyyn perustuvia applikaatiota. Koneälyn lisääminen näihin järjestelmiin parantaa työturvallisuutta sekä tehostaa poliisin kenttätointaa. Maailmalla vastaavia järjestelmiä on jo käytössä.



Kuvio 7: Tulevaisuuden tekniset mahdollisuudet valvonta- ja hälytystoiminnassa (Poliisi 2019, 117)

Kasvojentunnistus on uutta konenäköä hyödyntävää tekniikkaa, jota Suomen poliisissa ollaan ottamassa käyttöön. Viranomaistoiminnallisesti kasvojentunnistus on herkkä aihe, joka vaatii huolellista lainvalmistelua toimivalta-asioiden sekä käytettävän tekniikan osalta. Uuden henkilötietolain voimaantulon myötä kasvojentunnistus saadaan käyttöön keväällä 2020. Aluksi kasvojentunnistusohjelmisto tulee palvelemaan rikostutkinnan tarpeita.

Kasvojentunnistuksen reaaliaikaisia (Live Facial Recognition, LFR) sovelluksia ja tekniikkaa on jo olemassa. Mozur (2018) nostaa esimerkiksi Kiinan Zhenzhoun, jossa poliiseilla on jo käytössään lasit, joiden avulla voidaan reaaliaikaisesti seuloa ihmisiä kasvontunnistuksen avulla ja tunnistaa etsintäkuulutettuja tai paljastaa huumausaineiden välittäjiä (Kuvio 8).



Kuvio 8: Zhenzhoun poliisin LFR-ominaisuudella varustetut lasit (Mozur 2018)

Iso-Britanniassa Metropolitanin poliisilla on ollut kokeilussa LFR-valvontaa julkisilla paikoilla sekä isoissa massatapahtumissa. Iso-Britannia lainsäädännön mukaan tällaisesta valvonnasta pitää ilmoittaa valvonnan kohteena oleville. Vilkasta keskustelua onkin käyty siitä, että täytyykö viranomaisen ilmoitusvelvollisuus Twitter-päivityksen sekä julisteiden avulla.

Puustisen (2020) näkemyksen mukaan konenäön ja tekoälyn yhdistämisellä voidaan tulevaisuudessa mullistaa poliisin perinteinen liikennevalvonta. Hän arvelee, että esimerkiksi ajoneuvojen valvonnassa ajonopeudet voitaisiin mitata kuva-aineiston perusteella tutkan käyttämisen sijasta. Samasta kuvasta konenäön avulla voidaan poimia, käytetäänkö ajon aikana matkapuhelinta ja onko turvalaitteet kytkettynä. Puustinen jatkaa, että konenäön avulla liikenteestä voitaisiin seuloa valvottaviksi myös raskaanliikenteen ajoneuvot, jotka pituutensa tai korkeutensa vuoksi kuuluvat erityiskuljetusten piiriin.

Vihervaara (2020) näkee konenäön lisääntyvän tulevaisuudessa siten, että konenäön avulla kuvattua materiaalista pystytään tehokkaammin hakemaan ja erittelemään tietoja. Rikospaikalta kuvattua tallenteesta voidaan tulevaisuudessa konenäön avulla löytää esineitä, henkilöitä sekä kuvassa mahdollisesti olevia rekisteritunnuksia.



Valvontateknologian kehittäminen nähdään EU:ssa isona asiana. EU:n rahoittama Horizon 2020 -ohjelma on käyttänyt yli 80 miljardia euroa tutkimuksen ja innovoinnin kehittämiseen vuosina 2014-2020. Joukossa on myös merkittävä määrä erilaisia valvontateknologioita ja kehitysprojekteja muun muassa liittyen kasvojentunnistukseen, joukkovalvontaan, verkkoforensiikkaan ja esimerkiksi Eurooppaan suuntaavien maahanmuuttajaryhmien monitorointiin. Taulukossa 3 on nostettu esiin mielenkiintoisia Horizon 2020 -ohjelman rahoittamia hankkeita, joissa konenäön mahdollisuuksia viranomaistoiminnan kannalta on tutkittu.

Horizon 2020 -ohjelman rahoittamia hankkeita 2014-2020		
Hanke	Hankkeen kuvaus	Hankkeen internet-sivut
Prediction and Visual intelligence for Security information (PREVISION)	Ennustava analytiikka -ohjelmisto, jonka avulla voidaan analysoida sosiaalista mediaa, avoimia verkkolähteitä, ”pimeää verkkoa”, valvontakameroita sekä tietä valuutta liikennettä	<a href="https://cordis.europa.eu/project/id/833115">https://cordis.europa.eu/project/id/833115</a>
Prediction and Visual Intelligence for Security Information (ROXANNE)	Projektissa pyritään tunnistamaan henkilö puheen ja kasvoentunnistuksen avulla kaapatusta keskustelusta saatujen näytteiden perusteella	<a href="https://roxanne-europroject.org">https://roxanne-europroject.org</a>
Fighting Crime and Terrorism with an IoT-enabled Autonomous Platform based on an Ecosystem of Advanced Intelligence, Operation, and Investigation Technologies (CREST)	Ennustava analytiikkaratkaisu, jonka avulla voidaan analysoida tavaroiden internetistä saatavaa tietoa sekä jakaa digitaalista todistusaineistoa	<a href="https://www.crest-project.eu/?lang=en">https://www.crest-project.eu/?lang=en</a>
InterCONnected NEXt-Generation Immersive IoT	Ennustava poliisitoimen työkalu liittyen sosiaalisen	<a href="https://www.connexions-project.eu">https://www.connexions-project.eu</a>

Platform of Crime and Terrorism DetectiON, PredictiON, and PreventiON Services (CONNEXION)	median, ”pimeän verkon” ja esineiden internetin tuottamaan dataan	
--	---	--

Taulukko 3: Horizon 2020 -ohjelman rahoittamia hankkeita

Konenäkösovellusten taustalla vaikuttavaa tekoälyä täytyy kehittää. Yksityisen sektorin palveluntuottajilla ja yhtä lailla viranomaisilla on tarve saada kaikki mahdollinen hyöty irti käytössä olevista järjestelmistä. Yhteistyötä viranomaisten ja teknologiayritysten välillä tehdään tiiviisti, erityisesti silloin kun tavoitteena on yhteinen päämäärä ja etu.

Esimerkiksi Yhdysvaltojen ja Iso-Britannian viranomaiset ovat avustaneet Facebookia alustan moderoinnissa hyödynnettävän tekoälyn kouluttamisessa. Viranomaiset ovat toimittaneet yhtiölle videomateriaalia, jossa näkyy henkilön itsensä kuvaamaa liikkumista aseiden kanssa sekä ampumista. Yhteistyön taustalla on viimevuosien aikana esiin noussut trendi, jossa vakavia väkivallantekoja, kuten joukkosurmia halutaan livekuvata ja striimata suorana verkkoon. Esimerkiksi Facebookilla on siten tarve kehittää sisällönvalvonnassa käyttämäänsä automaatiota tunnistamaan nämä ampujan näkökulmasta kuvatut videot ja blokkamaan ne ennen kuin ne julkaistaan alustalla. Viranomaisilla on luonnollisesti sopivaa ja laillista kuvamateriaalia tarjolla sekä tietysti myös omat tarpeensa blokkattujen videoiden tekijöiden selvittämiseksi. Vuonna 2019 Uudessa-Seelannissa tapahtunut terrori-isku moskeijaan kuvattiin ja välitettiin suorana Facebookiin. Tuolloin ei tekoäly vielä osannut tunnistaa ja rajoittaa väkivaltamateriaalia, eikä kuvattua materiaalia saatu poistettua internetistä useaan tuntiin. (Quach 2019.)

#### 4.7 Poikkeusolot COVID-19

Konenäön ja valvontateknologian kehittymistä on viime aikoina ollut vauhdittamassa maailmanlaajuinen Covid-19 -pandemia. Ball (2020) nostaa artikkelissaan esiin, miten eri maissa on hyödynnetty tekniikkaa Covid-19 -viruksen nujertamiseksi. Hän kertoo, että esimerkiksi Moskovassa on valjastettu kaupungin yli 100 000 valvontakameraa Covid-19 -tarkkailukeskuksen käyttöön. Kameroiden tuottaman kuvan avulla tarkkailukeskuksessa hyödynnetään reaaliaikaista kasvojen tunnistusta karanteeniin asetettujen henkilöiden valvonnassa. Aasian maissa tartunnan saaneiden tai karanteeniin asetettujen liikkeitä on niin ikään valvottu teknisillä apuvälineillä. Etelä-Koreassa, Taiwanissa ja Hong Kongissa on käytetty karanteenissa olevien seurannassa muun muassa puettavaa paikannusteknologiaa, matkapuhelimien tuottamaa paikkatietoa sekä koneälyn avulla seurattu karanteeniin asetettujen henkilöiden maksuliikennettä.

## 5 Johtopäätökset

Konenäkö poliisin kenttätöinnissä osoittautui hyvin mielenkiintoiseksi ja ajankohtaiseksi aiheeksi. Suomi on erittäin hyvin mukana tekniikan kehityksessä ja esimerkiksi ajoneuvoissa toimiva rekisterikilven lukulaitteisto on huippuluokkaa maailman mittakaavassa. Alkuisysäys rekisterikilven lukulaitteiston kehittämiseen tuli Iso-Britanniassa IRA:n suorittamien iskujen jälkeen. Valitettavat tapahtumat ovat 2000-luvullakin vauhdittaneet konenäköön ja tekoälyyn perustuvien valvonta- tai seurantajärjestelmien kehittymistä maailmalla. Tästä esimerkkinä mainittakoon Covid-19 -pandemian aikana tapahtuva karanteenimääräysten valvonta.

Kasvojentunnistukseen perustuvat sovellukset ovat tällä hetkellä kehityksen huippua, varsinkin Kiinassa teknologinen kehitys ja tuotannon keskittymien on vauhdittanut kasvojentunnistustekniikan yleistymistä huomattavasti. Kiinalainen lainsäädäntö on tässä suhteessa kehittäjälle armollinen. Järjestelmiä käytetään jo tunnistamaan jalankulkijoita, jotka kulkevat päin punaista liikennevaloa. Seurauksena ei välttämättä ole sakkoa, vaan syyllisten kasvokuva ja henkilötiedot heijastetaan isoille näytöille muiden nähtäväksi. (Mozur 2018.)

Teknologinen kehitys tuo konenäköön ja -älyyn perustuvia sovelluksia huimaa vauhtia kuluttajamarkkinoille. Tulevaisuudessa poliisi tuleekin tarvitsemaan entistä enemmän tekniikan tarjoamia mahdollisuuksia, sillä myös rikolliset hyödyntävät tekniikkaa yhä enenevässä määrin. Viranomaiset eivät kuitenkaan voi käyttää räjähdysmäisesti lisääntyviä mahdollisuuksia yhtä tehokkaasti hyödykseen kuin normaalit kuluttajat tai rikolliset. Toisin kuin rikollisten, viranomaisten keinovalikoimaa säätelee lainsäädäntö, jonka tarkoituksena on varmistaa valvonnan piiriin kuulumattomien yksityisyydensuoja.

Asiantuntijahaastattelusta kävi ilmi, että itse tekniikan käyttöönotto ei lainsäädännöllisesti katsoen ole ongelma. Lainsäädännön rajoitukset koskevat pääasiassa koneen avulla kerättyä dataa. Suomessa poliisin suorittamalle tekniselle valvonnalle on tällä hetkellä jo varsin hyvä lainsäädäntö olemassa, kun poliisin henkilötietolaki sekä siviilitiedusteluun liittyvä lainsäädäntö uusiutuivat viime vuonna. Päivitetty lainsäädäntö luo poliisin kenttätöimintään ajattelun uusia mahdollisuuksia rikollisten ja rikollisen toiminnan paljastamiseksi.

Poliisissa tehdään jatkuvasti toimintojen kehitystyötä, jotta resursseja saataisiin suunnattua vaativampien tehtävien hoitoon. Esimerkiksi verkkorikollisuuden tutkimisessa tekoälystä ja konenäöstä on suurta hyötyä. Koneen avulla voidaan tehokkaasti seuloa esiin rikokseen liittyvä materiaali valtavasta datamäärästä manuaalisesti tehtävän seulonnan sijaan. Tällöin tutkijoiden työaikaa voidaan kohdentaa muihin rikoksen tutkintaan liittyviin tehtäviin sekä rikollisten saattamiseen syytteeseen.

Opinnäytetyössä tutkittiin, mitä konenäköön perustuvia järjestelmiä poliisilla on tällä hetkellä käytössään niin Suomessa kuin kansainvälisestikin. Tutkimuksessa ilmeni, että Suomessa konenäkö on tullut osaksi poliisin kenttätoimintaa hieman muuta Eurooppa hitaammin. Käytössä olevan tekniikan osalta Suomi on saanut Euroopan mahtimaat kuitenkin erittäin nopeasti kiinni, eikä tekniikan hyödyntäminen ole jäänyt vain erillisyyksiköiden työkalupakkiin, vaan konenäköön perustuvat ratkaisut ovat jokaisen poliisin perustyöväline.

Tulevaisuuden mahdollisuuksista kasvojentunnistus on viime vuonna päivittyneen lainsäädännön mahdollistamana tulossa Suomen poliisin käyttöön nyt keväällä 2020. On mielenkiintoista nähdä, miten kasvojentunnistuksen teknisiä ratkaisuja ruvetaan rakentamaan poliisin käyttöön ja miten ne tulevat osaksi poliisin kenttätoimintaa. Tullaanko Suomessakin poliisilla tulevaisuudessa näkemään LFR-järjestelmään perustuvia älylaseihin liittyviä ratkaisuja Kiinan malliin? Mikäli muutaman vuoden kuluttua tehdään jatkotutkimusta siitä, miten konenäköä hyödynnetään poliisin kenttätoiminnassa, on aiheesta varmasti jo huomattavasti enemmän kerrottavaa.

Kasvontunnistus on EU:ssa tällä hetkellä niin kutsuttu kaksiteräinen miekka. Toisaalla EU:n rahoittamissa Horizon 2020 -hankkeissa kehitetään muun muassa kasvontunnistuksen mahdollisuuksia, kun samaan aikaan pohditaan, pitäisikö tekniikan käytön sallimisessa ottaa viiden vuoden aikalisä lainsäädännön muutostarpeiden takia. On hyvä, että mahdollisuuksia selvitetään ja samalla varmistetaan lainsäädännön mukana pysyminen.

Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää apuna tulevaisuuden ratkaisujen kartoittamisessa sekä tiivistelmänä siitä, miten olemassa olevaa tekniikkaa hyödynnetään. Tekninen kehitys viranomaisten käyttämissä sovelluksissa tapahtuu esimerkiksi Kiinan sallivan lainsäädännön turvin erittäin nopeasti. Autoritaaristen maiden malli valvonnan suorittamisessa ei varmasti sovellu sellaisenaan hyödynnettäväksi länsimaissa oikeusvaltioissa, mutta näiden maiden ratkaisujen perusteella voidaan varmasti löytää toimivia ratkaisuja myös oikeusvaltioiden lainsäädännön sallimissa rajoissa.

Yksityisellä sektorilla teollisen tuotannon ja terveysteknologian edistys vievät eteenpäin konenäkösovellusten kehitystä hurjaa vauhtia. Monilla turvallisuusalan yrityksillä on jo käytössään futuristisesta scifi-elokuvasta muistuttavia työvälineitä ja menetelmiä, puhumattakaan kyberrikollisista. Teknologinen vallankumous voi olla lainvalvontaviranomaisillakin edessään yllättävänkin nopeasti, mikä näkyy lopulta myös poliisin kenttätoiminnassa.

## Lähteet

### Painetut

Hellemons, A., van de Beek, P., Malenstein, J., aan 't Goor, A., Kuijten, C. & Schewe, W. 2013. Final report on DEPET (Dissemination all over Europe of know-how of Privacy Enhancing Technologies). Grant JLS/2010/ISEC/FP/C1

Hiltunen, E. 2020. Ihmistä tarvitaan kaupassa. Yhteishyvä 2/20, 97.

Jesson, J., Matheson, L. & Lacey, F. 2012. Doing your literature review. Traditional and systematic techniques. SAGE publications ltd.

### Sähköiset

A709/2019. Valtioneuvoston asetus siviilitiedustelusta. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2019/20190709>

Ailisto, H., Heikkilä, E., Helaakoski, H., Neuvonen, A. & Seppälä, T. 2018. Tekoälyn kokonaiskuva ja osaamiskartoitus. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoimikunnan julkaisusarja 46/2018. Luettu 8.5.2020. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160925/46-2018-Tekoalyn%20kokonaiskuva.pdf>

Alastalo, M., Åkerman, M. & Vaittinen, T. 2017. Teoksessa Hyvärinen, M., Nikander, P. & Ruusuvoori, J. (toim.) Tutkimushaastattelun käsikirja. E-kirja. Tampere: Vastapaino.

ANPR-International. 2020. History of ANPR. Luettu 10.4.2020. <http://www.anpr-international.com/history-of-anpr/>

Ball, S. 2020. 100,000 cameras: Moscow uses facial recognition to enforce quarantine. France24. <https://www.france24.com/en/20200324-100-000-cameras-moscow-uses-facial-recognition-to-enforce-quarantine>

Batchelor, B. G. 2012. Machine Vision Handbook. Luettu 21.4.2020. <https://link.springer.com/referencework/10.1007%2F978-1-84996-169-1>

Campbell, Z. & Jones, C. 2020. Leaked reports show EU police are planning a pan-European network of facial recognition databases. The Intercept. <https://theintercept.com/2020/02/21/eu-facial-recognition-database/>

Corfield, G. 2020. Nine million logs of Brits' road journeys spill onto the internet from password-less number-plate camera dashboard. The Register. Luettu 1.5.2020.

[https://www.theregister.co.uk/2020/04/28/anpr\\_sheffield\\_council/](https://www.theregister.co.uk/2020/04/28/anpr_sheffield_council/)

Davies, E.R. 2012. Computer and Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities. Waltham, Mass: Academic Press.

Faggella, D. 2019. AI and Machine Vision for Law Enforcement - Use-Cases and Policy Implications. Luettu 18.4.2020. <https://emerj.com/ethics-and-regulatory/ai-and-machine-vision-for-law-enforcement-use-cases-and-policy-implications>

Godoy, M. 2005. Timeline: London's Explosive History. National Public Radio.

<https://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=4734400&t=1589480439800>

Gordon, K. 2006. Automatic License Plate Recognition. Law & Order, 54 (5), 10-10,12,15.

Halme, I. 2018. Radan merkkien kunnon valvonta konenäön avulla. VR Track.

[https://vayla.fi/documents/20485/417552/Halme\\_Ilmarinen\\_Radan+merkkien+kunnon+valvonta+konenäön+avulla.pdf/75362a28-3758-4dbb-bb31-4bb9548f667c](https://vayla.fi/documents/20485/417552/Halme_Ilmarinen_Radan+merkkien+kunnon+valvonta+konenäön+avulla.pdf/75362a28-3758-4dbb-bb31-4bb9548f667c)

Hart, C. 1998. Doing a Literature Review: Releasing the Social Science Research Imagination.

[https://books.google.fi/books?id=VqC9CgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=research+book+review&hl=fi&sa=X&ved=0ahUKEwjVnqOnl5PpAhUC2aYKHf\\_SBi0Q6AEIJzAA#v=onepage&q=research%20book%20review&f=false](https://books.google.fi/books?id=VqC9CgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=research+book+review&hl=fi&sa=X&ved=0ahUKEwjVnqOnl5PpAhUC2aYKHf_SBi0Q6AEIJzAA#v=onepage&q=research%20book%20review&f=false)

HE 95/2002. Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi tullilain muuttamisesta. Finlex.

<https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2002/20020095>

Hentinen, A. 2016. Poliisin täsmäase liikenteessä - rekisterikilpien tunnistuslaite toimii kuin ajatus. Moottori. <https://www.moottori.fi/liikenne/jutut/poliisin-tasmaase-liikenteessa-rekisterikilpien-tunnistuslaite-toimii-kuin-ajatus/>

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2008. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. E-kirja.

Hjelt, Y. 2019. Poliisi ja Tulli saivat oikeuden automaattiseen kasvojen tunnistamiseen ihmisvirrasta - lupa on, mutta laitteet puuttuvat. Yle uutiset. <https://yle.fi/uutiset/3-10815487>

Interpol. 2020. Facial Recognition. <https://www.interpol.int/How-we-work/Forensics/Facial-Recognition>

Interpol. 2020. Fingerprints. <https://www.interpol.int/How-we-work/Forensics/Fingerprints>

Jyväskylän ammattikorkeakoulu. 2015. Opinnäytetyön raportointi. Viitattu 1.5.2020.  
<https://oppimateriaalit.jamk.fi/raportointiohje/>

KAMK. 2020. Laadullisen aineiston analyysi ja tulkinta. Kajaanin ammattikorkeakoulu.  
<https://www.kamk.fi/fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tukimateriaali/Laadullisen-analyysi-ja-tulkinta>

Karas, J. 2013. Parkkitalo kuvaa autosi rekisterikilven. Yle uutiset. Luettu 27.4.2020.  
<https://yle.fi/uutiset/3-6756999>

Kauhanen, M-L. 2019. Julkisilla paikoilla tapahtuva kasvojentunnistus aiotaan kieltää väliaikaisesti - sääntely vaikeaa, liikaa riskejä. Helsingin Sanomat. Luettu 10.5.2020.  
<https://www.hs.fi/politiikka/art-2000006380255.html>

Koivisto, R., Leikas, J., Auvinen, H., Vakkuri, V., Saariluoma, P., Hakkarainen, J. & Koulumäki, R. 2019. Tekoäly viranomaistoiminnassa - eettiset kysymykset ja yhteiskunnallinen hyväksyttävyyden. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 14/2019. Luettu 2.5.2020.  
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161345>

Konenäkö ja tekoäly Stadin hoidon tukena. 2020. Helsinki-kanava. Luettu 23.4.2020.  
<https://www.helsinkikanava.fi/fi/web/helsinkikanava/player/vod?assetId=51975466>

L872/2011. Poliisilaki. Luettu 18.4.2020. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110872>

L582/2019. Laki tietoliikennetiedustelusta siviilitiedustelussa. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2019/20190582>

L616/2019. Laki henkilötietojen käsittelystä poliisitoimessa. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2019/20190616>

McFarlane, P. 2019. Why the police should use machine learning - but very carefully. Luettu 18.4.2020. <https://theconversation.com/why-the-police-should-use-machine-learning-but-very-carefully-121524>

Melander, M., Hienonen, P., Karhunen, T. & Soosalu, L. 2016. Konenäkö ja automatisoitu tiedon tuottaminen viheralueista, inventointipilotti 2016. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 55/2016. [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts\\_2016-55\\_konenako\\_automatisoitu\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2016-55_konenako_automatisoitu_web.pdf)

Metropolitan police. 2020. Live Facial Recognition. <https://www.met.police.uk/advice/advice-and-information/facial-recognition/live-facial-recognition/>

More Regulation for Police Cameras. 2010. India Gurgaon: Athena Information Solutions Pvt. Ltd.

Mozur, P. 2018. Inside China's Dystopian Dreams: A.I., Shame and Lots of Cameras. The New York Times. Luettu 3.5.2020. <https://www.nytimes.com/2018/07/08/business/china-surveillance-technology.html>

Ozbaran, Y. & Tasgin, S. 2019. Using cameras of automatic number plate recognition system for seat belt enforcement a case study of Sanliurfa (Turkey). Policing, 42 (4), 688-700.

Paajanen, O-P. 2020. Poliisi muuttaa Uudenmaan rajan valvontaa tietyillä paikoilla - uusi keino käyttöön. Ilta-Sanomat 6.4.2020. Luettu 22.4.2020. <https://www.is.fi/kotimaa/art-2000006466021.html>

Poliisi. 2019. Valvonta- ja hälytystoiminnan tila. Selvityshankkeen loppuraportti 3/2019. Luettu 20.4.2020. [https://www.poliisi.fi/tietoa\\_poliisista/julkaisut/julkaisu/valvonta\\_ja\\_halytystoiminnan\\_tila\\_selvityshankkeen\\_loppuraportti?docID=86272](https://www.poliisi.fi/tietoa_poliisista/julkaisut/julkaisu/valvonta_ja_halytystoiminnan_tila_selvityshankkeen_loppuraportti?docID=86272)

Poliisi kehittää kasvontunnistusta- tulee käyttöön, jos poliisin henkilötietolaki menee läpi. MTV3. Rikospaikka 2018. <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/rikospaikka-krp-kehittaa-poliisille-jarjestelmaa-automaattiseen-kasvojen-tunnistukseen/7129590#gs.4o6n8d>

Poliisi kokeilee kasvojentunnistusteknologiaa Suomessa - Koekaniineina omat työntekijät. 2018. Yle Uutiset. Luettu 23.4.2020. <https://yle.fi/uutiset/3-10018904>

Poliisihallitus. 2018. Tekoälyä, robotiikkaa, mobiilipalveluita ja analytiikkaa - Poliisin tavoitteena hyödyntää uutta teknologiaa digitalisaation edistämiseksi. Tiedote. Luettu 10.5.2020. [https://www.poliisi.fi/poliisihallitus/tiedotteet/1/0/tekoalya\\_robotiikkaa\\_mobiilipalveluita\\_ja\\_analytiikkaa\\_-\\_poliisin\\_tavoitteena\\_hyodyntaa\\_uutta\\_teknologiaa\\_digitalisaation\\_edistamisessa\\_70336](https://www.poliisi.fi/poliisihallitus/tiedotteet/1/0/tekoalya_robotiikkaa_mobiilipalveluita_ja_analytiikkaa_-_poliisin_tavoitteena_hyodyntaa_uutta_teknologiaa_digitalisaation_edistamisessa_70336)

Quach, K. 2019. Alarmingly, Facebook needs more first-person shooter footage, US Energy Dept buys AI training chips and more. The Register. [https://www.theregister.co.uk/2019/09/23/ai\\_roundup/](https://www.theregister.co.uk/2019/09/23/ai_roundup/)

Rousku, K., Andersson, C., Stenfors, S. Lähteenmäki, I., Limnell, J., Mäkinen, K., Koponen, A. & Kuivalainen, M. 2019. Pilkahduksia tulevaisuuteen. Valtiovarainministeriön julkaisuja



2019:22. <https://vm.fi/documents/10623/306832/Pilkahduksia+tulevaisuuteen/6f8bab2a-ded0-1dd2-cfdd-9dd0d5fda151/Pilkahduksia+tulevaisuuteen.pdf?version=1.0>

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasa: Vaasan yliopisto.

Seikku, E. 2018. Mikä ihmeen tekoäly, koneoppiminen ja ennakoiva analytiikka?. Tivi. Luettu 8.5.2020. [https://www.tivi.fi/kumppaniblogit/hewlett\\_packard\\_enterprise/mika-ihmeen-tekoaly-koneoppiminen-ja-ennakoiva-analytiikka/2a0453e1-43d6-3532-b206-274741d258ea](https://www.tivi.fi/kumppaniblogit/hewlett_packard_enterprise/mika-ihmeen-tekoaly-koneoppiminen-ja-ennakoiva-analytiikka/2a0453e1-43d6-3532-b206-274741d258ea)

Sisäministeriö. 2007. Hallitus esittää rajat ylittävää turvallisuusyhteistyötä tehostavan sopimuksen vahvistamista. Tiedote. [https://intermin.fi/en/article/-/asset\\_publisher/finnish-government-proposes-ratification-of-the-treaty-of-prum-to-step-up-cross-border-security-cooperation?\\_101\\_INSTANCE\\_jyFHKc3on2XC\\_languageld=fi\\_FI](https://intermin.fi/en/article/-/asset_publisher/finnish-government-proposes-ratification-of-the-treaty-of-prum-to-step-up-cross-border-security-cooperation?_101_INSTANCE_jyFHKc3on2XC_languageld=fi_FI)

Sisäministeriö. 2016. Valtioneuvoston selonteko sisäisestä turvallisuudesta. Sisäministeriön julkaisu 8/2016, Sisäinen turvallisuus. [https://intermin.fi/documents/1410869/4113506/67644\\_julkaisu\\_082016.pdf/1bfa515-e73e-4ca3-8b03-59991a98c0e3](https://intermin.fi/documents/1410869/4113506/67644_julkaisu_082016.pdf/1bfa515-e73e-4ca3-8b03-59991a98c0e3)

Sisäministeriö. 2020. Poliisin henkilötietojen käsittelyä koskevat säädökset. <https://intermin.fi/poliisiasiat/toimijat-ja-vastuut/usein-kysytyt-kysymykset-poliisin-henkilotietojen-kasittelya-koskevista-saadoksista>

Statista. 2020. Number of smartphone users worldwide 2016 to 2021. Luettu 24.4.2020. <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>

Stenroos, N. 2018. Mitä opin tekoälystä kymmenessä viikossa?. Sitra. <https://www.sitra.fi/blogit/mita-opin-tekoalysta-kymmenessa-viikossa/>

Sunit. 2020. Traffic surveillance, Video, ANPR, Radar. Sunit Oy. <https://www.sunit.fi/sunit/images-for-download#&gid=1&pid=1>

Taari, J. 2015. Kauan saimme odottaa poliisiautossa, mutta viimein Revika piippasi. Etelä-Suomen Sanomat. Luettu 10.4.2020. <https://www.ess.fi/paikalliset/333072>

Tietosuojavaltuutetun toimisto. 2020. Usein kysyttyä EU: tietosuojasetuksesta. Luettu 2.5.2020. <https://tietosuoja.fi/gdpr>

Toom, V. 2018. Cross-border Exchange and Comparison of Forensic DNA Data in the Context of the Prüm Decision. Euroopan parlamentti. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/604971/IPOL\\_STU\(2018\)604971\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/604971/IPOL_STU(2018)604971_EN.pdf)

Töyrylä, K. & Pajunen, I. 2018. Kasvojentunnistusohjelma osoitti heti tehonsa - Intian poliisi jäljitti neljässä päivässä 3000 kadonnutta lasta. Yle uutiset. <https://yle.fi/uutiset/3-10176912>

Töyrylä, K. 2019. Lontoon poliisin käyttämä kasvojentunnistusohjelma saa tyrmäyksen tutkijoilta: Enemmistö ohjelman tunnistamista ihmisistä syyttömiä. Yle uutiset. Luettu 2.5.2020. <https://yle.fi/uutiset/3-10861457>

What do you need to know about the new Pegasus Speed control Helicopter?. 2016. Blogi. Luettu 4.5. 2020. <https://www.dickmannsrentacar.com/en/blog/new-pegasus-speed-control-helicopter/#>

Ziemann, M. 2017. Rekisterikilven lukulaitteesta tuli kolmessa vuodessa poliisin paras kaveri - ”Kaikki kehuvat”. Yle uutiset. Luettu 10.4.2020. <https://yle.fi/uutiset/3-9658191>

Julkaisemattomat

Poliisihallitus. 2014. Määräys POL-2014-1967: Poliisin operatiivisen kenttätoiminnan johtamis- ja koulutusjärjestelmä.

Puustinen, J. 2020. Asiantuntijahaastattelu 4.5.2020. Poliisiammattikorkeakoulu.

Vihervaara, T. 2020. Asiantuntijahaastattelu 11.5.2020. Sisä-Suomen poliisilaitos.

## Kuviot

Kuvio 1: Rekisterikilven lukulaitteisto (Sunit 2020) .....	11
Kuvio 2: Automaattinen kasvojentunnistus hakee kasvojen erityispiirteitä (Töyrylä 2019) ....	12
Kuvio 3: Tutkimuskysymysten esiin nostamat teemat lähdeaineistossa .....	16
Kuvio 4: Keskeiset tietolähteet teemoihin jaoteltuna .....	18
Kuvio 5: Kuvakaappaus tietovuodosta, rekisterikilven lukukameroiden lukemien rekisteritunnusten määrä (Corfield 2020) .....	23
Kuvio 6: Kuvakaappaus kasvojentunnistusta tekevältä videolta. Video on tekoälyä kehittävän yhtiön Megviin pääkonttorista Pekingistä, Sabrie G. The New York Times (Mozur 2018) .....	24
Kuvio 7: Tulevaisuuden tekniset mahdollisuudet valvonta- ja hälytystoiminnassa (Poliisi 2019, 117) .....	31
Kuvio 8: Zhenzhoun poliisin LFR-ominaisuudella varustetut lasit (Mozur 2018) .....	32

## Taulukot

Taulukko 1: Menestyksellisen tutkimuksen piirteitä (Hirsjärvi & Hurme 2008, 13) .....	14
Taulukko 2: Tietokantoihin kohdistetut hakutermit .....	15
Taulukko 3: Horizon 2020 -ohjelman rahoittamia hankkeita .....	34

## Liitteet

Liite 1: Sähköpostihaastattelun kysymykset .....	45
Liite 2: Apurunko puhelinhaastattelua varten.....	46

Liite 1: Sähköpostihaastattelun kysymykset

- 1) Mitä konenäköä hyödyntäviä järjestelmiä poliisilla on käytössä Suomessa ja Euroopassa?
- 2) Onko laitteistojen käyttöönotto vaatinut lainsäädännöllisiä muutoksia?
- 3) Rekisterikilven lukulaitteisto lienee yleisimmin käytössä oleva konenäköön perustuva järjestelmä poliisilla, onko järjestelmä käytössä jo kaikissa EU jäsenvaltioissa?
- 4) Mitä tulevaisuuden mahdollisuuksia konenäkö tarjoaa poliisin kenttätoimintaan?

Liite 2: Apurunko puhelinhaastattelua varten

- 1) Mitä konenäköä hyödyntäviä laitteita/toiminnollisuuksia poliisilla on kenttätoiminnassa käytössä?
- 2) Mitä lainsäädännöllisiä haasteita laitteiden käyttöön ottoon on sisällynyt?
  - a. Vaikuttiko GDPR laitteiston käyttöön?
  - b. entä poliisin uusi henkilötietolaki?
- 3) Montako rekisterikilven lukulaitteistolla varustettua ajoneuvoa poliisilla on tällä hetkellä käytössä?
  - a. Miten rekisterikilven lukulaitteisto toimii?
  - b. Mitkä ovat laitteistolla saavutetut edut?
    - i. Miten suuren määrän ajoneuvoja järjestelmä seuloa vuorokaudessa?
  - c. Lehtitietojen mukaan laitteistoa hyödynnettiin Uudenmaan sulun valvonnassa, miten tämä toteutettiin?
  - d. Miten laitteistoa hyödynnetään kenttätoiminnassa?
    - i. Hyödyt rikostutkinnassa?
  - e. Mitkä ovat laitteiston tulevaisuuden näkymät ja mahdolliset uudet toiminnallisuudet?
    - i. Pysyykö lainsäädäntö teknisen kehityksen vauhdissa?
    - ii. Asettaako lainsäädäntö esteitä laitteiston koko potentiaalin hyödyntämiselle?
  - f. Mitä etuja poliisin Revikassa on esimerkiksi Tullin Lipre -järjestelmään?
- 4) Mitä tulevaisuuden näkymiä konenäköön perustuvien järjestelmien osalta on tulossa poliisin kenttätoimintaan?
- 5) Onko maailmalla ja/tai Euroopassa sellaisia järjestelmiä käytössä?
  - a. Rekisterikilven lukulaitteistoja on käytössä useassa Euroopan maassa. Osaatko sanoa, onko joitain EU maita, joilla järjestelmä ei ole käytössä?
- 6) Onko järjestelmien käyttöönotto hidastunut ”isoveli valvoo” -tyyppisten valitusten tai kanteluiden myötä?